

NAM-locatie Tubbergen- Mander 2: Saneringsplan

Opdrachtgever: Nederlandse Aardolie Maatschappij BV

14 november 2023 - Public

Contactpersoon



Arcadis Nederland B.V.
Postbus 63
9400 AB Assen
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
2	Beschikbare informatie	7
2.1	NAW-gegevens van de locatie	7
2.2	Relevante documenten	8
2.3	Verontreinigingssituatie	8
2.4	Grondwaterstand	11
2.5	Bodemopbouw	11
2.6	Kabels en leidingen	11
3	Geval van bodemverontreiniging, ernst en spoedeisendheid	12
3.1	Beschrijving wijze van risicobeoordeling	12
3.2	Geval en ernst van bodemverontreiniging	12
3.2.1	Stap 1: Vaststellen geval van ernstige verontreiniging	12
3.2.2	Stap 2: Standaard risicobeoordeling	13
3.2.2.1	Humane risicobeoordeling	13
3.2.2.2	Ecologische risico's	14
3.2.2.3	Risico voor verspreiding	14
3.2.2.4	Conclusie standaardbeoordeling risico's	16
3.2.3	Stap 3: Locatiespecifieke risicobeoordeling	16
3.2.3.1	Humane risico's	16
3.2.3.2	Ecologische risico's	16
3.2.4	Conclusies risicobeoordeling	16
4	Uitgangspunten, randvoorwaarden en doelstellingen	17
4.1	Uitgangspunten en randvoorwaarden	17
4.2	Saneringsdoelstelling landbodem en waterbodem	18
4.2.1	Beleidskader	18
4.2.2	Immobilie verontreiniging	19
4.2.3	Mobiele verontreiniging	20
4.3	Saneringsdoelstelling waterbodem	20

4.4	Terugsaneerwaarden	20
4.4.1	Grond en waterbodern	20
4.4.2	Grondwater	21
5	Nadere uitwerking	22
5.1	Betrokken partijen	22
5.2	Vorbereidende werkzaamheden	22
5.3	Meldingen en toestemmingen	23
5.4	Inrichten werkterrein	23
5.5	Ontgraving	24
5.6	Aanvullingen	24
5.7	Bemalingen	25
5.7.1	Ten behoefte van ontgravingen in den droge	25
5.7.2	Grondwatersanering	25
5.8	Waterzuivering en lozing	27
5.9	Milieukundige begeleiding en verificatieplan	28
5.9.1	Toe te passen protocol	28
5.9.2	Taken milieukundige begeleiding	28
5.9.3	Controles door de milieukundige begeleider	28
5.9.4	Evaluatie	29
5.10	Voorlopige veiligheidsklassen	29

Bijlagen

Bijlage A Kadastrale kaart en eigendomsgegevens	30
Bijlage B Verontreinigingssituatie grond	31
Bijlage C Verontreinigingssituatie grondwater	32
Bijlage D Berekening toxicologische druk	33
Bijlage E Risico evaluatie	34
Bijlage F Bariumnotitie Bioclear Earth	35
Bijlage G Bariumbeschikbaarheidsonderzoek	36
Bijlage H Berekening voorlopige veiligheidsklasse	37
Bijlage I Tekening	38
 Colofon	 39

1 Inleiding

In opdracht van de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. (NAM) is door Arcadis Nederland BV een saneringsplan opgesteld voor de NAM-locatie Tubbergen Mander 2 te Tubbergen, in de gemeente Tubbergen. De regionale ligging van de saneringslocatie is weergegeven in Figuur 1 (zie paragraaf 2.1).

Verontreinigingssituatie

Op de locatie is in 2019 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (zie rapport 'Bodemonderzoek NAM-locatie Tubbergen Mander 2', projectnummer 0435505.108, 13 mei 2020, Antea Group). Het doel van het bodemonderzoek was de bodemkwaliteit vast te leggen in het kader van de overdracht van de locatie aan de eigenaar van het perceel of het mogelijke hergebruik van de locatie. Uit de resultaten van het bodemonderzoek blijkt dat er verontreinigingen met barium, minerale olie, kobalt, kwik, lood, toluen, PCB (poly chloor bifenylen), vinylchloride, 1,2-dichlooretheen, chloride en/of PAK (polycyclische aromatische koolwaterstoffen) zijn aangetroffen. In de waterbodem zijn licht verhoogde gehalten minerale olie aangetoond.

Aanleiding

De aanleiding voor het uitvoeren van een sanering is het voornemen van NAM om locatie Tubbergen-Mander 2 op te ruimen en het perceel weer in te richten als landbouwperceel, gelijk aan de omliggende landerijen.

Doel

Het doel van het saneringsplan is het beschrijven van de doelstelling van de sanering, het te behalen eindresultaat en de hieraan verbonden saneringsaanpak voor de grond, het grondwater en de waterbodem.

Leeswijzer

In dit rapport is het saneringsplan nader uitgewerkt. In hoofdstuk 2 is de beschikbare informatie opgenomen (NAW-gegevens van de locatie, samenvatting van de verontreinigingssituatie). Hoofdstuk 3 omschrijft de gevalsdefinitie, of er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging en de spoedeisendheid van de sanering. In hoofdstuk 4 worden de doelstellingen, de uitgangspunten en de randvoorwaarden voor de uit te voeren sanering beschreven. Hoofdstuk 5 bevat de nadere uitwerking van het saneringsplan.

2 Beschikbare informatie

2.1 NAW-gegevens van de locatie

De locatiegegevens zijn in Tabel 1 kort samengevat.

Tabel 1 NAW-gegevens van de locatie

Naam	NAM-locatie Tubbergen-Mander 2
Adres	Langemaatsweg (circa 250 m noordoostelijk van Langemaatsweg 16), 7664 VN te Manderveen
X- en Y-coördinaten (RD-stelsel)	X = 249.314, Y = 495.328
Kadastrale aanduiding (zie bijlage A)	Gemeente Tubbergen, sectie B, nummer 3554
Eigendomsgegevens (zie bijlage A)	Stichting Fundatie Voor Hervormden Te Tubbergen Windesheimerweg 2 8015 PR ZWOLLE
Oppervlakte	
• Huurterrein	Circa 15.568 m ²
• Binnen hekwerk	Circa 5.952 m ²
• Asfaltverharding	Circa 3.743 m ²
• Toegangsweg	Circa 1.200 m ²
• Puinverharding	Circa 316 m ²
Grondgebruik	
• Huidig	Gaswinningslocatie
• Toekomstig	Agrarisch gebruik

De regionale ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Regionale ligging van de locatie (Bron: www.topotijdreis.nl)

2.2 Relevante documenten

In Tabel 2 is een overzicht gegeven van de relevante documenten.

Tabel 2 Relevante documenten voor de locatie

Nummer	Datum	Titel	Kenmerk	Opsteller	Aanwezig in het rapport
1.	13 mei 2020	NAM-locatie Tubbergen Mander 2 - Bodemonderzoek	0435505.108	Antea Group	Nee, een samenvatting is opgenomen in paragraaf 2.3.
2	18 oktober 2021	Onderbouwing terugsaneerwaarden barium/bariet	20205659/12778	Bioclear Earth	Ja, zie bijlage F. Een nadere toelichting hierop wordt gegeven in paragraaf 4.2.2.
3	19 oktober 2023	NAM-locatie Tubbergen Mander 2, Barium-beschikbaarheidsonderzoek	275MWAV3Y35V-1733109299-5884:1.0	Arcadis	Ja, zie bijlage G. Een nadere toelichting hierop wordt gegeven in paragraaf 4.2.2.

2.3 Verontreinigingssituatie

De omvang van de verontreinigingen in de grond en het grondwater zijn weergegeven op de tekeningen opgenomen in respectievelijk bijlagen B en C. De beschrijving van de verontreinigingssituatie is gebaseerd op het door Antea uitgevoerd bodemonderzoek (13 mei 2020).

Met betrekking tot het door Antea Group in 2020 uitgevoerd bodemonderzoek wordt opgemerkt dat het uitgevoerde onderzoek uitgebreider van karakter is dan alleen een verkennend bodemonderzoek. Naast bodemonderzoek ter plaatse van de verdachte locaties zijn verspreid over de locatie boringen uitgevoerd en peilbuizen geplaatst. Aanwezige verontreinigingen, zowel in de grond, het grondwater als de waterbodem zijn daarmee op hoofdlijnen in kaart gebracht. Verontreinigingen die zijn aangetroffen en waarbij bovendien volgens dit saneringsplan dient te worden gesaneerd, worden sowieso uitgekeurd conform BRL SIKB protocol 6001 (landbodem en grondwater) of BRL SIKB protocol 6003 (waterbodem). De locatie wordt bovendien volledig doorgespit tot een diepte van 1,0 m-mv. waardoor eventueel nog aanwezige verontreinigingen volledig worden verwijderd. Na uitvoering van de sanering volgt nog een verkennend bodemonderzoek conform NEN 5740 om de milieuhygiënische situatie vast te leggen.

Het uitvoeren van een gedetailleerd nader onderzoek is daarom niet noodzakelijk voor het opstellen van een saneringsplan en het verkrijgen van instemming hierop door het bevoegd gezag.

Grond en grondwater

De analyseresultaten van de onderzochte grond-, waterbodem en grondwatermonsters zijn getoetst aan de normen uit de Wet bodembescherming. Hieruit blijkt dat sterk verhoogde gehalten in de grond en het grondwater zijn aangetoond van:

- Barium in de grond ter plaatse van een deel van de zuidelijke bermen tot ca. 0,5 m-mv (vlekken 4 en 8).
- Minerale olie in de grond ter plaatse van een deel van het puttenveld tot ca. 2,3 m-mv (vlekken 14 en 16).
- Barium in het grondwater ter plaatse van het puttenveld ca. 2,6 m -mv.

Op de rest van het terrein zijn verspreid licht verhoogde concentraties minerale olie, naftaleen, barium, 1,2-dichlooretheen, vinylchloride, zink en chloride aangetoond. Daarnaast zijn in de grond en het grondwater licht tot matig verhoogde gehalten aan barium, minerale olie, toluen, PAK, PCB en enkele overige zware metalen (kobalt, kwik, lood) aangetoond.

Op basis van de omvang van bovengenoemde sterke verontreinigingen met barium en minerale olie in de grond en grondwater is sprake van een 'Geval van ernstige bodemverontreiniging'.

Asbest

Op het maaiveld ter plaatse van de puinverharding zijn enkele stukjes asbestverdacht materiaal aangetroffen. Uit de analyseresultaten blijkt dat het gaat om asbesthoudend materiaal. In het onderliggende puin / de grond is plaatselijk (ter plaatse van de bermen) asbest aangetroffen. Het gewogen gehalte asbest is lager dan de interventiewaarde / restconcentratienorm (= 100 mg/kg ds) en de norm voor nader bodemonderzoek (= 50 mg/kg ds, gemeten is 12,3 mg/kg ds).

Slootbodem

In de slootbodem is aan de oostzijde van de locatie een licht verhoogd gehalte aan minerale olie aangetoond (gemeten is 87 mg/kg ds, voor een standaardbodem gecorrigeerd gehalte is 207 mg/kg ds). De waterbodem voldoet aan klasse A.

Hoeveelheden verontreinigde grond

In Tabel 3 zijn de hoeveelheden verontreinigde grond weergegeven.

Tabel 3 Overzicht verontreinigingssituatie grond locatie Tubbergen Mander 2

Sublocatie	Vlek/vak	Oppervlakte grond verontreinigd (m ²)		Maximale diepte (m-mv)		Hoeveelheid grond verontreiniging (m ³)		Meest kritische parameter en maximaal gehalte		
		>AW en <I	>I	>AW en <I	>I	>AW en <I	>I	(parameter)	Meetwaarde (mg/kg ds)	Standaard-bodem (mg/kg ds)
Bermen noordzijde	1	260	-	0,50	-	130	-	Barium	58	225
Bermen/goten oostzijde/zuidzijde	2 ¹	1798	-	0,50	-	899	-	Barium	110	406
	3	268	-	0,80	-	214	-	Barium	190	718
	4	-	60	-	0,15-0,45	-	18	Barium	540	2.041
	6	100	-	0,35	-	35	-	Barium	140	523
Putkelder (TUM 2)	5	162	-	0,13-1,00	-	141	-	Barium	150	534
Bermen toegangsweg	7	32	-	0,50	-	16	-	Barium	72	272
	8 ¹	-	46	0,50	-	-	23	Barium ¹	290	956
	9 ¹	85	-	0,20-0,40	-	17	-	Barium ¹	170	651
	10	57	-	0,85	-	49	-	Barium	83	322
	11	130	-	0,50	-	65	-	Barium	72	272
	12	68	-	0,50	-	34	-	Barium	72	272
Putkelder (TUM 2)	15	234	-	0,13-0,80	-	157	-	Minerale olie	62	310
Puttenveld	13	176	-	0,13-1,20	-	188	-	Minerale olie	110	550
	14	-	140	-	0,6-2,3	-	238	Minerale olie	4000	20.000
	16	-	43	-	0,60-1,80	-	52	Minerale olie	2300	11.500
	17	25	-	0,40-1,70	-	33	-	Minerale olie	96	480
Totaal		3395	289			1978	331			

Toelichting:

1) Naast barium zijn tevens licht verhoogde gehalten aan minerale olie gemeten.

Tabel 4 Overzicht asbesthoudend puin ²⁾

Sublocatie	Boringen	Oppervlakte grond verontreinigd (m ³)		Maximale diepte (m-mv)		Hoeveelheid grond verontreiniging (m ³)		Meest kritische parameter en maximaal gehalte (parameter) (mg/kg ds)	
		>AW en <I	>I	>AW en <I	>I	>AW en <I	>I		
Zuidelijke berm	67 en 87	50	-	0,0-0,5	-	25	-	asbest	13
Totaal		50	-		-	13	-		

Toelichting:

2) Interventiewaarde en/of restconcentratienorm wordt niet overschreden, formeel geen sprake van een verontreiniging.

Waterbodem

In Tabel 5 zijn de toetsingsresultaten van de mengmonsters voor de waterbodem samengevat.

Tabel 5 Overzicht verontreinigingssituatie slootbodem

Sublocatie	Monster (m-mv)	Beoordeling Bbk: Toepassen in oppervlaktewater	Maatgevende parameter	Gehalte (mg/kg ds)	Hoeveelheid grond verontreiniging (m ³)	
					>AW en <I	>I
Noordzijde goten	MMSB V1 BG (0,03-0,41)	A (industrie)	Minerale olie	87 *	88	0
Noordzijde goten	MMSB V1 OG (0,23-0,90)	AW	AW	-	0	0
Noordzijde toegangsweg	MMSB V2 BG (0,00-0,30)	AW	AW	-	0	0
Noordzijde toegangsweg	MMSB V2 OG (0,10-0,80)	AW	AW	-	0	0
Noordzijde toegangsweg	MMSB V3 BG (0,00-0,50)	AW	AW	-	0	0
Noordzijde toegangsweg	MMSB V3 OG (0,30-1,00)	AW	AW	-	0	0
Noordzijde toegangsweg	MMSB V4 BG (0,00-0,35)	AW	AW	-	0	0
Zuidzijde goten	MMSB V4 OG (0,15-0,85)	AW	AW	-	0	0
Totaal					88	0

Toelichting:

AW, A: AW = achtergrondwaarde, I = interventiewaarde, A = maximale waarde klasse A

* Het gehalte is niet gecorrigeerd voor een standaardbodem (= 10% organische stof en 25% lutum)

Bodemvolume verontreinigd grondwater

Uit de analyseresultaten kan worden afgeleid dat het grondwater is verontreinigd met barium. Op één plek wordt de interventiewaarde overschreden, namelijk in peilbuis CPB04. Het bodemvolume sterk (met barium) verontreinigd grondwater wordt geraamd op circa 175 m³ (70 m² x 2,5 m).

2.4 Grondwaterstand

De grondwaterstand op de locatie varieert van 0,80 tot 1,81 m-mv.

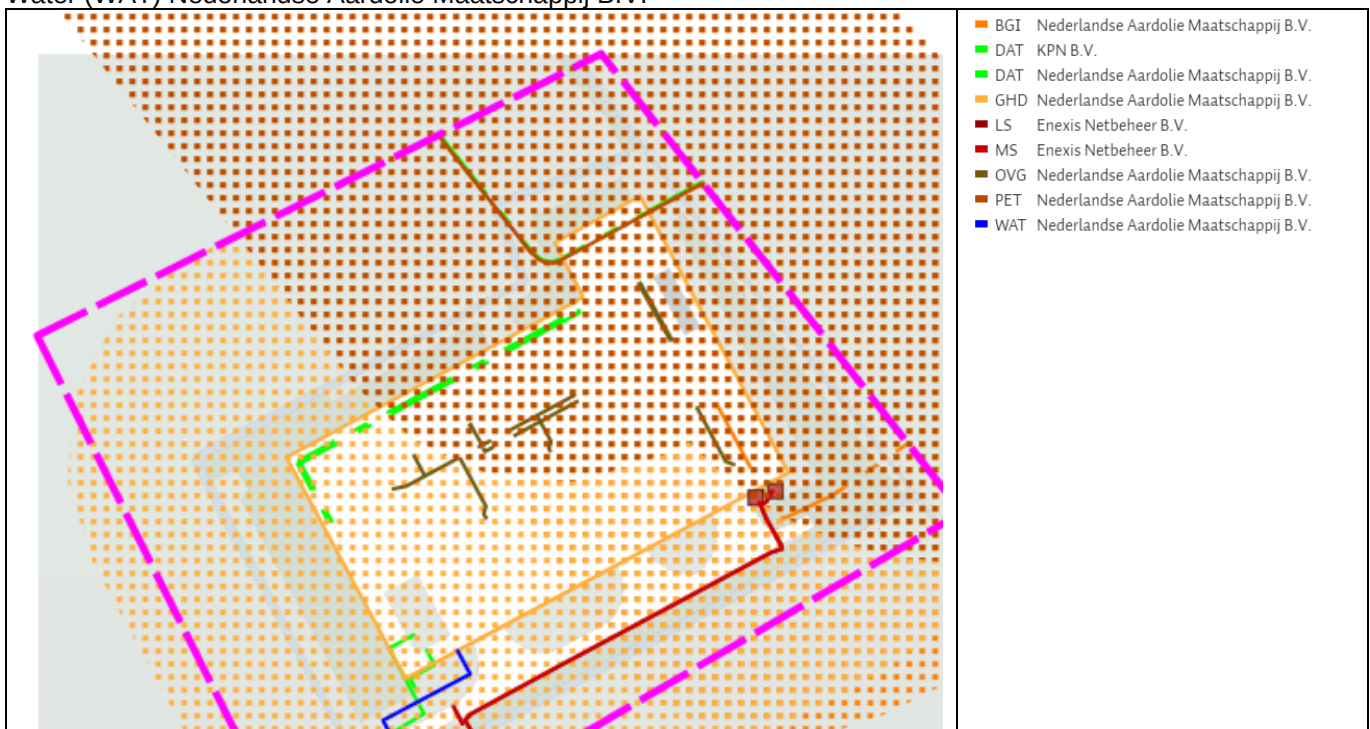
2.5 Bodemopbouw

Uit de profielbeschrijvingen van het door Antea Group uitgevoerd bodemonderzoek, blijkt dat de bodem tot de maximaal geboorde diepte van 5,6 m-mv uit matig fijn, siltig zand bestaat, plaatselijk met veen- of leemlagen.

2.6 Kabels en leidingen

Via KLIC-online is een melding gedaan inzake de aanwezige kabels en leidingen. In Figuur 2 is de ligging van de diverse kabels en leidingen weergegeven. Hieruit volgt dat op de locatie de volgende kabels en leidingen aanwezig zijn:

- Buis gevaarlijke inhoud (BGI) - Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
- DATA - KPN B.V.
- DATA - Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
- Gas hoge druk (GHD) - Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
- Laagspanning (LS) - Enexis Netbeheer B.V.
- Middenspanning (MS) - Enexis Netbeheer B.V.
- Overig (OVG) - Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. (dit betreffen locatiespecifieke leidingen van NAM (o.a. flowleidingen).
- PET Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
- Water (WAT) Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.



Figuur 2 Ligging van de kabels en leidingen

3 Geval van bodemverontreiniging, ernst en spoedeisendheid

3.1 Beschrijving wijze van risicobeoordeling

In Bijlage 2 van de Circulaire bodemsanering 2013 is de werkwijze beschreven hoe kan worden bepaald of sprake is van onaanvaardbare risico's van bodemverontreiniging voor de mens, voor het ecosysteem of van verspreiding. Op basis van de bepaalde risico's kan worden vastgesteld of een sanering al dan niet met spoed dient te worden uitgevoerd. De volledige risicobeoordeling is opgenomen in Bijlage E.

3.2 Geval en ernst van bodemverontreiniging

3.2.1 Stap 1: Vaststellen geval van ernstige verontreiniging

Tijdstip ontstaan geval van bodemverontreiniging

Het is aannemelijk dat de verontreiniging is ontstaan voor 1987. Er is daarom sprake van een historisch geval van bodemverontreiniging.

Omvang van het geval van bodemverontreiniging

Op de locatie is sprake van meerdere kernen van verontreiniging. Verder is het gehele terrein in meer of mindere mate verontreinigd. Volgens artikel 1 van de Wet bodembescherming wordt onder een geval van bodemverontreiniging het volgende verstaan:

Geval van verontreiniging of dreigende verontreiniging van de bodem dat betrekking heeft op grondgebieden die vanwege die verontreiniging, de oorzaak of de gevolgen daarvan in technische, organisatorische en ruimtelijke zin met elkaar samenhangen.

De aanwezige verontreinigingsspots zijn ontstaan als gevolg van een langdurige bedrijfsvoering door een bedrijf. Er is hier daarom sprake van een organisatorische en technische samenhang. In ruimtelijke zin is er eveneens sprake van samenhang. Aangezien voor de ontwikkeling van het terrein de aangetroffen verontreinigingen als zijnde één locatie wordt beschouwd, wordt de verontreiniging gezien als één geval van bodemverontreiniging.

Omdat de totale omvang van de aanwezige kernen van verontreiniging in de grond met gehalten groter dan de interventiewaarde ruimschoots groter zijn dan 25 m³ is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

De omvang van het geval van bodemverontreiniging is weergegeven op de kadastrale kaart in Bijlage A en op de tekening in Bijlage B en Bijlage C.

Aangetroffen verontreinigingen en oppervlakte van de verontreinigingen

Uit de resultaten van het bodemonderzoek blijkt dat er sprake is van circa 331 m³ sterk met minerale olie en barium verontreinigde grond. Het bodemvolume sterk (met barium) verontreinigd grondwater wordt geraamd op circa 175 m³ (70 m² x 2,5 m). Er is derhalve sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

3.2.2 Stap 2: Standaard risicobeoordeling

Bodemgebruik

Voor het bodemgebruik wordt met de toekomstige functie 'landbouw (zonder boerderij en erf)' rekening gehouden.

3.2.2.1 Humane risicobeoordeling

Aangezien er geen bebouwing is, is de diepte van de verontreiniging ten opzichte van de kruipruimte op de standaarddiepte van 0,75 m –mv. gezet. Dit heeft geen gevolgen voor de berekening aangezien de blootstellingsroutes die hiermee rekenen uitgeschakeld zijn omdat deze niet van toepassing zijn op deze locatie.

Hetzelfde geldt voor de diepte van de verontreiniging ten opzichte van maaiveld. Deze is alleen van invloed op de uitdampingsberekening van vluchtige verbindingen voor respectievelijke de routes inhalatie buitenlucht en de inhalatie binnenlucht. Deze zijn voor de toekomstige bestemming van de locatie niet relevant. De defaultwaarde is derhalve niet aangepast.

Voor de risicobeoordeling voor het humaan risico is gerekend met het gemiddelde gehalte voor de parameters die de interventiewaarden overschrijden.

Tabel 6 Gemiddeld gemeten gehalte in de bovengrond binnen de interventiewaardecontour (de in de onderstaande tabel vermelde waarden zijn niet gecorrigeerd naar een standaard bodem (10% organische stof en 25% lutum) in de gebieden waar de concentraties hoger zijn dan de interventiewaarde

Parameter	Barium *	Minerale olie *
Grond		
Lutum (%)	2,8	2,4
Organische stof (%)	1,35	2,75
Minerale olie C10-C40		
C10-C12	-	190
C12-C16	-	520
C16-C21	-	1275
C21-C30	-	645
C30-C35	-	222,5
C35-C40	-	130
Barium	415	-
Grondwater (µg/l)		
Barium	860	-

* Aangezien de vlekken met de verontreiniging met barium en minerale olie niet met elkaar samenvallen, zijn er voor het vaststellen van de humane risico's 2 separate berekeningen gemaakt.

Hinder (huidirritatie) als gevolg van huidcontact met puur product bij het geselecteerde bodemgebruik

Er is geen sprake van hinder (huidirritatie) als gevolg van huidcontact.

3.2.2.2 Ecologische risico's

De verontreiniging bevindt zich in de bovenste meter van de onbedekte bodem. Het (toekomstig) gebiedstype is matig gevoelig (landbouw).

Voor de berekening van de toxische druk wordt uitgegaan van de gemeten gehalten in de diverse individuele grondmonsters. Per grondmonster is bepaald wat hiervoor het representatief oppervlak is. Hierbij wordt opgemerkt dat minerale olie niet wordt meegenomen in de TD-berekening. Alleen de parameter barium blijft over. De TD-berekening is opgenomen in Bijlage D van dit rapport. De resultaten van de TD-berekeningen is samengevat in Tabel 7. Uit de risicobeoordeling volgt dat er geen sprake is van een ecologisch risico.

Tabel 7 Berekeningen toxische druk (TD)

Monsternummer	Vlek	Aangetoonde stoffen	Diepte (m-mv)	TD (%)	Representatief oppervlak (m ²)	Oppervlak TD>25%	Oppervlak TD>65%
029-3	16	Minerale olie	1,2-1,4 *	-	-	-	-
033-4	14	Minerale olie	1,7-1,9 *	-	-	-	-
067-2	4	Barium	0,15-0,45	27,1	60	60	0
216-1	8	Barium	0,0-0,5	15,7	46	0	0
Totaal						60	0

* Deze verontreiniging is aangetroffen op een diepte meer dan 1,0 m-mv. en is daarom niet relevant voor het vaststellen van de ecologische risico's.

3.2.2.3 Risico voor verspreiding

Voor de standaardbeoordeling voor het vaststellen van het verspreidingsrisico dienen de onderstaande vragen te worden beantwoord.

Vraag: Liggen er kwetsbare objecten binnen het bodemvolume dat wordt ingesloten door de interventiewaarden-contour en/of zal dit binnen enkele jaren het geval zijn?

Antwoord: In Tabel 8 is een opsomming opgenomen met de lijst van kwetsbare objecten. Tevens is aangegeven in hoeverre deze aanwezig zijn. Hieruit kan worden afgeleid dat er geen sprake is van kwetsbare objecten in de omgeving van de locatie.

Tabel 8 Inventarisatie aanwezigheid van kwetsbare objecten

Kwetsbaar object	Aanwezig (ja / nee)	Toelichting / bronnen
Intrekgebieden van de in het kader van de Kaderrichtlijn Water aangewezen grondwaterwinningen bestemd voor menselijke consumptie.	Nee, de locatie ligt niet in een intrekgebied.	www.geoportaaloverijssel.nl / www.wkotool.nl
Industriële grondwateronttrekkingen.	Nee	Niet nader geïnventariseerd. Omdat er sprake is van een beperkte sterke verontreiniging met barium groter dan de interventiewaarde in het grondwater, kan ervan uit worden gegaan dat dit aspect niet relevant is.
Bodemvolumes, oppervlaktewaterlichamen, of bodem of oever van oppervlaktewaterlichamen vallend binnen of onderdeel uitmakend van: schelpdierwateren, water voor zalm- en karperachtigen, zwemwater en Natura2000-gebieden.	Nee	www.pdokviewer.nl
Bepaalde andere natuurgebieden.	Nee	www.pdokviewer.nl

Kwetsbaar object	Aanwezig (ja / nee)	Toelichting / bronnen
Bepaalde particuliere waterwinningen.	Ja, echter geen verontreiniging in het grondwater aan de oostzijde van de locatie aanwezig.	Oostelijk van de locatie bevindt zich een grondwateronttrekking (bron: www.wkotool.nl , zie Figuur 2). Het is niet bekend wat de doelstelling en het debiet is van de onttrekking. Vermoedelijk betreft hier een grondwateronttrekking ten behoeve van besproeiing. Op basis hiervan wordt gesteld dat er geen risico is voor verplaatsing van de verontreiniging als gevolg van de aanwezige grondwateronttrekking.
Gebieden waarop een strategische reservering rust voor de openbare drinkwaterwinning.	Nee.	Niet nader geïnventariseerd. Omdat er sprake is van een beperkte verontreiniging met barium groter dan de interventiewaarde in het ondiepe grondwater, kan ervan uit worden gegaan dat dit aspect niet relevant is.



Figuur 3 Locatie onttrekkingsbron (Groene punt is de onttrekkingsbron)

- Vraag: Is er een drijflaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden?
Antwoord: Nee, er is geen drijflaag aanwezig.
- Vraag: Is er een zaklaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden?
Antwoord: Nee, er is geen zaklaag aanwezig.
- Vraag: Is er sprake van een bodemvolume groter dan 6.000 m³ dat wordt ingesloten door de interventiewaarden-contour in het grondwater?
Antwoord: Nee, het bodemvolume is minder dan 6.000 m³.

3.2.2.4 Conclusie standaardbeoordeling risico's

Op grond van de standaardbeoordeling verspreidingsrisico's is er geen sprake van onaanvaardbare risico's voor verspreiding, ecologie en humaan.

3.2.3 Stap 3: Locatiespecifieke risicobeoordeling

3.2.3.1 Humane risico's

Voor het vaststellen van de humane risico's zijn de volgende blootstellingsroutes uitgeschakeld.

Tabel 9 Overzicht uitgeschakelde blootstellingsroutes met motivatie

Blootstellingsroute	Motivatie
Dermaal contact bij douchen	Er is geen sprake van de blootstellingsroute dermaal contact bij douchen aangezien geen sprake is van dermaal contact bij douchen.
Ingestie drinkwater	Er is geen sprake van de blootstellingsroute ingestie van drinkwater.
Inhalatie dampen bij douchen	Er is geen sprake van de blootstellingsroute dermaal contact bij douchen.
Inhalatie binnenlucht	Er is geen sprake van inhalatie van binnenlucht.
Inhalatie dampen bij douchen	Er is geen sprake van inhalatie bij douchen.

3.2.3.2 Ecologische risico's

Zijn er op basis van de uitgevoerde ecologische studie (bijvoorbeeld volgens het TRIADE principe) daadwerkelijk ecologische effecten op de locatie vastgesteld?

Gezien het gebruik van het terrein is het niet te verwachten dat er zowel in de huidige situatie als na uitvoering van de grondsanering sprake zal zijn van ecologische effecten als gevolg van de bodemverontreiniging. Deze vraag is daarom met nee beantwoord.

3.2.4 Conclusies risicobeoordeling

De uitkomst van de risicobeoordelingen (separaat voor barium en minerale olie uitgevoerd) zijn opgenomen in Bijlage E. Er is een geval van ernstige verontreiniging, er is geen sprake van risico's voor verspreiding, ecologie en humaan. De locatie hoeft niet met spoed gesaneerd te worden.

4 Uitgangspunten, randvoorwaarden en doelstellingen

4.1 Uitgangspunten en randvoorwaarden

Wijze van uitvoering

- De verontreiniging in de grond en de waterbodem wordt verwijderd door middel van ontgraving.
- De verontreiniging in het grondwater wordt enerzijds verwijderd door middel van het mee ontgraven van verontreinigde grond, anderzijds door middel van onttrekking van grondwater.

Toekomstige bestemming van het terrein

De locatie waar de bedrijfsactiviteiten worden beëindigd en overdracht van de terreinen c.q. wijziging van de bestemming plaatsvindt, wordt op verzoek van de eigenaar van het perceel in de oorspronkelijke staat teruggebracht. Het gaat hierbij om een agrarische bestemming. Na sanering van de bodemverontreiniging zal de locatie geschikt moeten zijn voor landbouwkundig gebruik.

Op verzoek van de eigenaar kunnen eventueel ontsluitingswegen en terreinonderdelen (asfaltplaat) worden gehandhaafd. Eventueel ter plaatse van de weg aanwezige verontreinigingen worden gesaneerd conform de uitgangspunten en randvoorwaarden in dit saneringsplan.

Nazorg

Bij de sanering van de NAM-locaties zal nazorg niet meer noodzakelijk zijn.

Land- en waterbodemverontreinigingen

Op de locatie is niet alleen de landbodem, maar ook de oostelijk gelegen waterbodem /slootbodem van een lokale watergang verontreinigd. Uit doelmatigheidsoverwegingen worden saneringen van landbodems en waterbodems / slootbodems gecombineerd aangepakt.

De sloten rondom de locatie zijn niet in eigendom van een waterschap, zijn niet watervoerend en betreffen ondiepe greppels. Het betreffen derhalve geen waterschapsloten. Voor de eventuele sanering van de sloten hoeft derhalve geen instemming van het Waterschap te worden aangevraagd. De eventuele sanering hiervan wordt daarom in dit saneringsplan opgenomen.

Milieurendement

Bij het uitvoeren van opruimwerkzaamheden streeft NAM naar een maximaal milieurendement, dat wil zeggen een maximale verdienste voor het milieu versus de inspanningen die ervoor moeten worden geleverd. Hierbij wordt niet uitsluitend gekeken naar de bodemkwaliteit op de locatie, maar ook naar de vrijkomende afvalstromen, energieverbruik, CO₂-uitstoot, transport, ruimtebeslag en dergelijke.

Asbest

In de bodem is plaatselijk asbest op het maaiveld en in de puinverharding aangetroffen. Het gehalte is lager dan de interventiewaarde en er worden geen asbestverdachte vezels aangetroffen. Voor asbest hoeven geen sanerende maatregelen te worden genomen. Het aanwezig puin met daarin het asbest wordt volledig verwijderd. Aangezien het hier puin betreft (en geen bodem) valt het opruimen hiervan niet onder het saneringsplan, maar onder de werkzaamheden die worden uitgevoerd in het kader van het opruimen van de locatie.

Onbekende verontreinigingen

Na de geplande bodemsaneringswerkzaamheden wordt de gehele mijnbouwlocatie onder milieukundig toezicht doorgespit tot circa 1 m -mv., (met uitzondering van voormalige saneringsontgravingen), dat wil zeggen tot minimaal in de vaste ondergrond.

Indien tijdens deze ontgravingswerkzaamheden meer bodemverontreinigingen worden aangetroffen dan in de onderzoeken was vastgesteld, worden deze verontreinigingen eveneens gesaneerd volgens onderstaande uitgangspunten en randvoorwaarden.

- Eventueel aangetroffen fragmentarisch voorkomende bodemverontreinigingen en afvalstoffen worden verwijderd en afgevoerd naar een erkende verwerker. Ook zintuiglijk verontreinigde grond in de doorspitzzone wordt ontgraven en afgevoerd.
- Eventueel aangetroffen hardware, kabels en leidingen worden verwijderd en afgevoerd naar een erkende verwerker.
- De bij de opruimwerkzaamheden vrijkomende materialen worden op een milieuhygiënisch verantwoorde wijze volgens de wettelijke voorkeursvolgorde verwerkt. Hergebruik gaat daarbij voor reiniging.

Verhardingen

Bij de ontmanteling van de locaties worden ook verhardingsmaterialen opgeruimd. De vrijkomende materialen worden op een milieuhygiënisch verantwoorde wijze verwerkt.

4.2 Saneringsdoelstelling landbodem en waterbodem

4.2.1 Beleidskader

Voor historische gevallen van ernstige bodemverontreiniging (ontstaan vóór 1 januari 1987) gelden de saneringsdoelstellingen zoals vastgelegd in de meest recente Circulaire bodemsanering (1 juli 2013) en is ook het Besluit bodemkwaliteit relevant.

De locatie ligt op het grondgebied van de provincie Overijssel. Binnen de provincie geldt voor de doelstelling van bodemsanering ook het navolgende beleidskader.

- Nota bodembeheer regio Twente – Twents beleid voor oale grond 2.0, 5 oktober 2018.
- Beleidsregels PFAS regiogemeenten Twente, 28 mei 2020, kenmerk N001-1272743ODR-V03-srb-NL.

De wettelijke saneringsdoelstelling is vastgelegd in artikel 38 (lid 1) van de Wbb.

Degene die de bodem saneert, voert de sanering zodanig uit dat:

- a. De bodem tenminste geschikt wordt gemaakt voor de functie die hij na de sanering krijgt, waarbij het risico voor mens, plant en dier als gevolg van blootstelling aan de verontreiniging zoveel mogelijk wordt beperkt.*
- b. Het risico van de verspreiding van verontreinigende stoffen zoveel mogelijk wordt beperkt.*
- c. De noodzaak tot het nemen van maatregelen en beperkingen in het gebruik van de bodem zoveel mogelijk worden beperkt.*

De saneringsdoelstelling is volgens het vigerende bodembeleid 'functiegericht en kosteneffectief'. Functiegericht saneren houdt in dat het eindresultaat wordt afgestemd op het (toekomstig) gebruik van de bodem dan wel op het wegnemen/opheffen van risico's voor zover redelijkerwijs technisch haalbaar. Daarbij wordt niet per definitie alle verontreiniging verwijderd tot het niveau van de streefwaarde of de achtergrondwaarde.

Op de locatie Tubbergen Mander 2 worden zowel immobiele (zware metalen) als mobiele verontreinigingen (olie) aangetroffen.

4.2.2 Immobiele verontreiniging

Op de mijnbouwlocaties betreffen de immobiele verontreinigingen met name de parameter barium (bariumsulfaat) en in mindere mate andere zware metalen. Plaatselijk zijn er PAK (polycyclische aromatische koolwaterstoffen) aangetoond. De immobiele verontreinigingen worden voornamelijk aangetroffen in de bovenste meter van de grond.

Aanpak

Het doel is de mijnbouwlocaties op te ruimen en het terrein geschikt te maken voor de toekomstige functie. Hierbij zal de bestemming veelal wijzigen in 'Landbouw/Natuur'. Voor deze bodemfunctie is in de Circulaire bodemsanering 2013 geen standaardaanpak uitgewerkt en dienen per geval de saneringsmaatregelen te worden beoordeeld.

Voor de aanpak van de locatie Tubbergen Mander 2 wordt uitgegaan van het minimaal realiseren van een leeflaag (0-1 m –mv.) waarin de gehalten worden teruggebracht tot de geldende generieke normwaarden voor Landbouw/Natuur. Voor de maatgevende verontreiniging barium is echter in verband met milieurendement een specifieke terugsaneerwaarde afgeleid. Een toelichting voor een terugsaneerwaarde voor barium is hierna toegelicht.

Terugsaneerwaarde barium

Zoals eerder vermeld betreft de immobiele verontreiniging met name barium. Op NAM-locaties zijn de verontreinigingen over het algemeen lokaal van aard en sanering kan effectief worden uitgevoerd; inspanningen ter plaatse van een relatief klein gebied met veel verwijderde vracht en een hoog milieurendement. Eén stof waarbij dit milieurendement veel lager is betreft barium. Barium is ter plaatse van NAM-locaties en ook diffuus rondom NAM-locaties aanwezig. Ter plaatse van de NAM-locaties zelf zijn concentraties relatief hoog. Daarbuiten zijn de concentraties vaak veel lager. Saneringsmaatregelen bestaan in die situaties uit ondiepe ontgraving van grote oppervlakten landbouw- of natuurgrond, het verwijderen van (openbaar) groen en transport en opslag van grote hoeveelheden grond met vaak ten hoogste licht verhoogde waarden aan barium (> achtergrondwaarde).

Voor barium wordt daarom uit oogpunt van milieurendement uitgegaan van een situatiespecifieke terugsaneerwaarde. Vanwege het lage milieurendement heeft de NAM zich de vraag gesteld of de sanering van barium effectief en duurzaam is. Door Bioclear Earth is onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden om hiervoor een aangepaste aanpak te ontwikkelen (zie Bijlage F). Uit de resultaten van dit blijkt dat indien barium aanwezig is in de vorm van bariet, de risico's voor mens en natuur beperkt zijn. In Bijlage F is een onderbouwing voor de terugsaneerwaarde opgenomen het geval dat barium aanwezig is in de vorm van bariet.

Om vast te stellen in welke vorm barium aanwezig is op de locatie Tubbergen-Mander 2, is een beschikbaarheids-onderzoek uitgevoerd (zie Bijlage G). Uit de resultaten van het beschikbaarheidsonderzoek blijkt dat minder dan 10% van de totale hoeveelheid barium biologisch beschikbaar is. Op basis van deze resultaten blijkt dat er op de locatie sprake is van een verontreiniging met bariet. Uitgaande van de notitie terugsaneerwaarden in Bijlage F, blijkt dat de interventiewaarde voor barium als situatiespecifieke terugsaneerwaarde kan worden aangehouden.

In het grondwater is de concentratie barium in de meeste gevallen lager dan de interventiewaarde en levert deze ook geen onaanvaardbare risico's op. Saneren tot beneden de interventiewaarde van (naar alle waarschijnlijkheid en blijkend uit nog uit te voeren beschikbaarheidsonderzoek) zeer beperkt beschikbaar barium voorkomt eventuele verdere verontreiniging van grondwater. Daarom is het hanteren van de in de notitie opgenomen terugsaneerwaarden niet belemmerend voor het behalen van een doelstelling die betrekking heeft op het saneren of beheren van met barium verontreinigd grondwater.

4.2.3 Mobiele verontreiniging

Algemeen

Een mobiele verontreinigingssituatie betreft een situatie waarbij de in de bodem aanwezige stoffen zich tot meer dan de 'tussenwaarde' hebben verspreid naar het grondwater.

Saneringsdoelstelling grond

Voor de mobiele verontreinigingen in de boven- en de ondergrond wordt uitgegaan van het terugbrengen van de gehalten in de grond tot beneden de achtergrondwaarden. Dit om de nalevering aan het grondwater tot een minimum te beperken.

Saneringsdoelstelling grondwater

Voor het grondwater wordt er naar gestreefd de concentraties verontreinigende stoffen in het grondwater terug te brengen tot beneden de tussenwaarde.

Concentraties aan barium lager dan de interventiewaarde in het grondwater leveren geen gebruiksbeperkingen en risico's op voor het toekomstige agrarische gebruik van de locatie (zie motivatie 'Gebruiksbeperkingen en risico's van bariumverontreiniging in grond en grondwater' beschreven in Bijlage F).

Indien tijdens de uitvoering van een (verdergaande of aanvullende) grondwatersanering blijkt dat de grondwatersanering geen substantieel effect heeft en de gestelde terugsaneerwaarden niet worden bereikt, dan zal in eerste instantie worden gezocht naar de oorzaak van de stagnatie. De oorzaak kan bijvoorbeeld een bron van verontreiniging zijn die nog aanwezig is in de grond welke zorgt voor nalevering vanuit de grond naar het grondwater. Ook kan verontreiniging van elders worden aangetrokken. Indien sprake is van een dergelijke aanwijsbare oorzaak, dan zal deze eerst weggenomen worden. Nadat deze is weggenomen, zal op basis van de resultaten van monitoring worden beoordeeld of verdere grondwatersanering noodzakelijk en effectief is.

Indien na verloop van tijd nog sprake is van hogere concentraties dan de terugsaneerwaarde in het grondwater, dan wordt beoordeeld of sprake is van een 'stabiele milieuhygiënisch acceptabele eindsituatie'. Dit betekent dat bij hogere waarden er geen risico's mogen zijn als gevolg van de achterblijvende verontreinigingen.

4.3 Saneringsdoelstelling waterbodem

Met betrekking tot de aanwezige sloten geldt dat het ondiepe greppels betreffen die niet of nauwelijks watervoerend zijn. Vanwege de geringe omvang van de greppels worden deze gezien als landbodem. De saneringsdoelstelling voor de greppels is gelijk aan die van de landbodem.

4.4 Terugsaneerwaarden

4.4.1 Grond en waterbodem

De terugsaneerwaarden voor grond zijn afhankelijk van het percentage organische stof en voor een aantal stoffen, waaronder zware metalen ook van het percentage lutum. In Tabel 10 zijn de te hanteren terugsaneerwaarden van relevante parameters (welke kunnen worden gerelateerd aan de activiteiten van NAM) vermeld, gebaseerd op 10% organische stof (humus) en 25% lutum (standaardbodem). Naarmate deze percentages lager zijn, zullen ook de normwaarden lager worden. Daarbij wordt opgemerkt dat indien verwacht wordt dat er geen sprake is van een optimaal milieurendement, verontreinigingen niet zullen worden verwijderd. Dit geldt voor stoffen waarbij sprake is van een geringe overschrijding van de achtergrondwaarde.

Tabel 10 Terugsaneerwaarden grond en waterbodem (gehalten in mg/kg ds)

Parameter	Bovengrond (0-1 m-mv)		Ondergrond (> 1 m-mv)	
	Normwaarde	Terugsaneerwaarde	Normwaarde	Terugsaneerwaarde
Zware metalen				
Zware metalen algemeen	AW	*	<IW	*
Barium **	**	920/1.600	**	920/1.600
Kwik	AW	0,15	<IW	36
Oliecomponenten				
Minerale olie (C10-C40)	AW	190	<AW	190
Benzeen	AW	0,2	<AW	0,2
Tolueen	AW	0,2	<AW	0,2
Ethylbenzeen	AW	0,2	<AW	0,2
Xylenen	AW	0,45	<AW	0,45
Overige stoffen				
PCB's (som 7)	AW	0,02	<IW	1
Asbest	-	Lager dan de detectiegrens	-	Lager dan de detectiegrens

Toelichting:

- * Dit betreft een stoffengroep die bestaat uit meerdere individuele parameters. De normwaarden zijn per parameter verschillend.
- ** Er is momenteel geen norm voor barium. Daarom wordt op basis van het bariumbeschikbaarheidsonderzoek uitgegaan van de voormalige interventiewaarde (voormalige interventiewaarde) 920 mg/kg ds voor de functie landbouw en 1.600 mg/kg ds voor de functies 'ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie' (zie ook Bijlagen F en G).

4.4.2 Grondwater

In Tabel 11 zijn de van toepassing zijnde terugsaneerwaarden voor het grondwater aangegeven.

Tabel 11 Terugsaneerwaarden grondwater

Parameter	Terugsaneerwaarde
Zware metalen algemeen	Tussenwaarde
Barium	Tussenwaarde (313 µg/l)
Minerale olie (C10-C40)	Tussenwaarde (325 µg/l)
Benzeen	Tussenwaarde (15 µg/l)
Tolueen	Tussenwaarde (503,5 µg/l)
Ethylbenzeen	Tussenwaarde (77 µg/l)
Xylenen	Tussenwaarde (35,1 µg/l)

5 Nadere uitwerking

5.1 Betrokken partijen

De bij de sanering betrokken partijen zijn weergegeven in Tabel 12.

Tabel 12 Betrokken partijen

Partij	NAW-gegevens
Opdrachtgever	Nederlandse Aardolie Maatschappij BV Postbus 28000 9400 HH ASSEN
Aannemer	Arcadis Nederland BV Postbus 63 9400 AB ASSEN
Milieukundige processturing	Arcadis Nederland BV Postbus 63 9400 AB ASSEN
Milieukundige verificatie	Uit te voeren door een afzonderlijke partij.
Saneringsvoorbereiding	Arcadis Nederland BV Postbus 63 9400 AB ASSEN
Bevoegd gezag	Provincie Overijssel Postbus 10078 8000 GB Zwolle
Handhaving en toezicht	Omgevingsdienst Twente Postbus 499 7600 AL Almelo

5.2 Voorbereidende werkzaamheden

Voor aanvang van de werkzaamheden wordt met de betrokken partijen (aannemer, NAM en indien van toepassing, cultuurtechnisch toezicht) een 'kick-off' meeting gehouden waarin de werkwijze, planning en veiligheidsaspecten bij het opruimen van de locatie aan de orde komen.

5.3 Meldingen en toestemmingen

Een overzicht van de uit te voeren meldingen en toestemming zijn weergegeven in Tabel 13.

Tabel 13 Overzicht meldingen en toestemmingen

Omschrijving	Wettelijk kader	Proceduretermijn	Bevoegd gezag
Goedkeuring saneringsplan	Wet bodembescherming (Wbb)	15 weken bij een normale procedure 6 weken bij een verkorte procedure	Provincie Overijssel, vertegenwoordigd door de Omgevingsdienst Twente
Melding einde en start sanering	Wet bodembescherming (Wbb)	1 week voor aanvang van de sanering 1 week na einde sanering	Provincie Overijssel, vertegenwoordigd door de Omgevingsdienst Twente
Instemming evaluatieverslag	Wet Bodembescherming (Wbb)	Binnen de termijn vermeld in de beschikking op het saneringsplan	Provincie Overijssel, vertegenwoordigd door de Omgevingsdienst Twente
Vervoer van vrijkomende afvalstoffen (grond, asfalt e.d.)	Voor het transport van afvalstoffen zijn transportbonnen benodigd met een afvalstroomnummer.	-	N.v.t.
Aanvoer van aanvulgrond	Besluit bodemkwaliteit	5 werkdagen	Gemeente Tubbergen
Melding water in de bodem brengen of eraan onttrekken	Meldingsplicht op grond van de keur van het waterschap.	4 weken	Waterschap Vechtstromen
Stoffen brengen in een oppervlaktewaterlichaam in beheer bij een waterschap	Besluit lozen buiten inrichtingen	Meldingsplicht op grond van het Besluit lozen buiten inrichtingen. Melding moet worden gedaan 4 weken voor aanvang van de lozing.	Waterschap Vechtstromen
Melding sanering waterbodem *	Waterwet	Melding moet worden gedaan 4 weken voor aanvang van de werkzaamheden.	Waterschap Vechtstromen

* De aanwezige verontreiniging in greppels wordt vanuit dit saneringsplan niet gezien als een waterbodem. In de toekomstige situatie zal ter plaatse van deze greppels landbodem ontstaan. Derhalve is een melding aan het Waterschap niet noodzakelijk. Geadviseerd wordt dit saneringsplan voor te leggen aan het waterschap zodat kan worden vastgesteld in hoeverre zij hierin kunnen meegaan.

5.4 Inrichten werkterrein

Het werkterrein wordt ingericht CROW-publicatie 400 'Werken in en met verontreinigde bodem'. De locatie dient nog nader te worden vastgesteld.

5.5 Ontgraving

De grenzen van de ontgraving zijn weergegeven op tekening 01 in Bijlage I. De ontgravingsgrenzen zullen door de milieukundig begeleider worden aangegeven. De maximale ontgravingsdiepte bedraagt circa 1,9 m-mv.

De grondbalans is aangegeven in Tabel 14. In de tabel is geen rekening gehouden met grond die vrijkomt uit taluds.

Tabel 14 Grondbalans grondsanering Tubbergen Mander 2

Sublocatie	Vlek/vak	Oppervlakte grond verontreinigd (m ²)		Maximale diepte (m-mv)		Hoeveelheid grond verontreiniging (vaste m ³)		Parameters en maximaal gehalte	
		>AW en <I	>I	>AW en <I	>I	>AW en <I	>I	Parameter	Gehalte (mg/kg ds)
Bermen/goten oostzijde/ zuidzijde	4 (inclusief de verontreiniging met asbest in gat 067)	35	60	-	0,15-0,45	27	18	Barium Kwik Asbest	540 0,17 13,1
Bermen toegangsweg	8 / 19	-	35	0,50	-	0	18	Minerale olie Barium	55 290
Putkelder (TUM 2)	15	234	-	0,13-0,80	-	157	-	Minerale olie Kobalt	62 5,7
Puttenveld	13	176	-	1,70	-	176	-	Minerale olie Tolueen	110 0,063
	14	-	15	-	1,90	15	15	Minerale olie	4.000
	16	-	43	-	1,00-1,40	43	18	Minerale olie	2.300
	17	25	-	1,00	-	25	-	Minerale olie	47 - 96
	9	85	-	0,40	-	34	-	Minerale olie, barium	320 170
Boring 208-1	Boring 208	60	-	0,50	-	30	-	PCB Kwik Lood PAK	0,23 0,89 52 2
Asbest gat 087	Asbest gat 087	32	-	0,50	-	16	-	Asbest Barium	13,1 72
Rand puttenveld	Vlek 18	870	-	0,50	-	435	-	Minerale olie Barium	45 110
Slib vak I	Slib vak I	230	-	0,40	-	88	-	Minerale olie	87
Totaal, exclusief onvoorzien						1046	69		
Onvoorzien (circa 20%)						210	14		
Totaal, inclusief 20% onvoorzien						1.256	83		

5.6 Aanvullingen

De ontgraving wordt aangevuld met van elders aangevoerde schone grond of met geschikte grond die vrijkomt tijdens de uitvoering van de sanering. Met geschikte grond wordt bedoeld, grond waarvan de milieuhygiënische kwaliteit voldoet aan de gestelde terugsaneerwaarde en civieltechnisch geschikt is.

5.7 Bemalingen

5.7.1 Ten behoeve van ontgravingen in den droge

De verontreiniging in de grond is aangetroffen tot een diepte van circa 1,90 m-mv. De grondwaterstand op de locatie is aangetroffen op een diepte van 0,75 tot 1,81 m-mv. Plaatselijk is derhalve de grondwaterstand hoger dan de maximale ontgravingsdiepte.

In Tabel 15 is een overzicht gegeven van de actuele grondwaterstand ter plaatse van de uit te voeren ontgraving en in hoeverre bemaling noodzakelijk is. Uit het overzicht kan worden afgeleid dat ter plaatse van vlekken 14 en 16 bemaling noodzakelijk is ten behoeve van ontgraving 'in den droge'. In de laatste kolom is indicatief het vrijkomend debiet aangegeven.

Tabel 15 Overzicht noodzaak tot uitvoeren bemaling

Sublocatie	Vlek/vak	Nabijgelegen peilbuis	Grondwaterstand (m-mv)	Ontgravingsdiepte (m-mv.)	Bemaling noodzakelijk (ja/nee)	Noodzakelijke verlaging (m)	Oppervlakte bouwput (m ²)	Debiet (m ³ /uur)
Bermen/goten oostzijde/ zuidzijde	4	049	0,75	0,15-0,45	Nee	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
	8	092	1,09	0,50	Nee	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
	9	092	1,09	0,40	Nee	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Puttenveld	13	023	1,00	1,20	Ja	0,70	140	3
	14	029 / 030 / 033	0,85 – 1,05	1,90	Ja	1,55	40	5
	16	029	0,85	1,40	Ja	1,05	75	4
	17	039	1,18	1,00	Nee	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Putkelder (TUM 2)	15	009 / 010	1,18 / 1,10	0,80	Nee	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Puttenveld	Boring 208-1	-	>0,50	0,50	Nee	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Berm zuidzijde	Asbest gat 087	-	>0,50	0,50	Nee	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Bemaling wordt tevens gebruikt voor de grondwatersanering.								

5.7.2 Grondwatersanering

Te saneren locaties

Uit de analyseresultaten van het grondwater (zie de tekening in Bijlage C) volgt dat er op de volgende plek / peilbuis sprake is van een overschrijding van de terugsaneerwaarden.

Tabel 16 Overzicht locaties waar sprake is van een overschrijding van de terugsaneerwaarde

Locatie (peilbuis)	Maatgevende parameter	Concentratie (µg/l)	Terugsaneerwaarde (µg/l)
CPB04 (vlek 14)	Barium	860	625 (= interventiewaarde)

Uitvoering grondwatersanering

De doelstelling van de sanering voor het grondwater is om de concentratie voor barium terug te brengen tot lager dan de tussenwaarde (= terugsaneerwaarde). De sanering ter plaatse kan als volgt worden omschreven:

- De verontreiniging met barium in het grondwater valt samen met de grondsanering van vlek 14. De ontgravingsdiepte ter plaatse van CPB04 bedraagt 2,3 m-mv. en de grondwaterstand bedraagt 0,8 à 1,1 m-mv. De verontreiniging in het grondwater zal enerzijds worden verwijderd doordat aanhangend verontreinigd grondwater wordt mee ontgraven. Anderzijds doordat er grondwater wordt onttrokken ten behoeve van ontgraving 'in den droge'. De verwachting is dat hiermee het grondwater is gesaneerd tot lager dan de terugsaneerwaarde.
- Na uitvoering van de grondsanering wordt peilbuis CPB04 herplaatst. Het grondwater uit deze peilbuis wordt vervolgens bemonsterd voor analyse op barium.
- Indien de concentratie barium lager is dan de terugsaneerwaarde voor barium (= 313 µg/l) wordt geen verdere onttrekking meer uitgevoerd. Er zal daarna nogmaals een bemonstering van het grondwater plaatsvinden ter verificatie van het eerder verkregen resultaat.
- Indien de terugsaneerwaarde nog niet is bereikt, wordt doorgegaan met de grondwateronttrekking die geplaatst is ten behoeve van ontgraving 'in den droge'. Eventueel kunnen onttrekkingsfilter worden bijgeplaatst om de effectiviteit van de grondwatersanering te verhogen.
- Gedurende de grondwatersanering wordt beoordeeld in hoeverre verdere onttrekking effectief is.
- Als blijkt dat onttrekking van grondwater nog effectief is, wordt de onttrekking doorgezet totdat de terugsaneerwaarde is bereikt.
- Indien na 3 maanden de terugsaneerwaarde voor barium niet is bereikt, dan wordt gekeken naar de mogelijke oorzaak hiervan door middel van aanvullend bodemonderzoek. Indien de oorzaak duidelijk is, worden verdere stappen uitgewerkt. Verdere stappen kunnen zijn het verwijderen van een eventuele bron van verontreiniging of het uitvoeren van alternatieve aanpak van de sanering.
- Het bemalingswater wordt 1 x per 2 weken bemonsterd voor analyse op barium (zie paragraaf 5.8.4).

De uit te voeren grondwatermonitoring gedurende de uitvoering van de grondwatersanering is weergegeven in Tabel 17.

Tabel 17 Grondwatermonitoring grondwatersanering grondwater

Peilbuis	Filterstelling (m-mv)	Parameters	Frequentie
CPB04 (herplaatsen na grondsanering)	1,6-2,6	Barium	Na uitvoering grondsanering, vervolgens 1 x per 2 weken gedurende de grondwatersanering. Na beëindiging van de grondwatersanering nog 2 x bemonsteren.
Bemaling grondwatersanering	N.v.t.	Barium	1 x per 2 weken gedurende de grondwatersanering. Bij afnemende concentratie minerale olie en vluchtige aromaten zonodig bemonsteren van de afzonderlijke onttrekkingsfilters.

5.8 Waterzuivering en lozing

Waterzuivering

Vooralsnog is het niet noodzakelijk om het vrijkomend bemalingswater te zuiveren alvorens het te kunnen lozen. De samenstelling van de waterzuivering is ter keuze van de aannemer die de werkzaamheden gaat uitvoeren.

Voorafgaand aan iedere bemaling wordt door middel van een proefbemaling gecontroleerd of een waterzuivering nodig is.

Indicatie concentraties vrijkomend bemalingswater

Het vrijkomend grondwater tijdens de uitvoering van de grond- en de grondwatersanering is naar verwachting licht verontreinigd met barium en minerale olie. De overige aangetroffen stoffen (naftaleen, barium, 1,2-dichlooretheen, vinylchloride, zink en chloride) zullen als gevolg van verdunning niet of nauwelijks aantoonbaar zijn.

In Tabel 18 zijn de te verwachten concentraties in het bemalingswater aangegeven ter plaatse van de verschillende ontgravingen waar bemaling nodig is. Gedurende de uitvoering van de grondwatersanering vindt monitoring van het grondwater plaats om te kunnen vaststellen of het onttrokken grondwater voldoet aan de emissiewaarden (zie paragraaf 5.8.4).

Tabel 18 Overzicht concentraties in bemalingswater (concentraties in µg/l, tenzij anders aangegeven)

Sublocatie	Minerale olie	Benzeen	Tolueen	Ethylbenzeen	Xylenen	Naftaleen	Barium	Chloride (mg/l)	DCE	VC
14	150	<	<	<	<	<	550	14	0,46	0,4
16	<	<	<	<	<	<	220	9,1	<	<

Toelichting:

DCE = dichlooretheen

VC = vinylchloride

Wijze van lozing

In de directe omgeving van de locatie is geen riolering aanwezig. Er wordt daarom uitgegaan van lozing op het oppervlaktewater (aan de oostkant van de locatie bevindt zich een waterloop, nader zal moeten worden beoordeeld in hoeverre hier lozing mogelijk is vanwege de debieten die verwacht worden).

Monitoring in- en effluent

In Tabel 19 zijn voor de relevante parameters (met uitzondering van barium) de emissiewaarden aangegeven voor het lozen op een niet-aangewezen oppervlaktewaterlichaam. Voor barium geldt dat hier nog nader overleg dient plaats te vinden met het Waterschap inzake de te hanteren emissiewaarde.

Het onttrokken water en het te lozen water wordt periodiek bemonsterd voor analyse op minerale olie, vluchtige aromaten en barium. De bemonstering vindt plaats op de 1^e, 3^e, 7^e, 10^e en 14^e dag na aanvang van de lozing. Indien de lozing daarna wordt doorgezet, vindt 2-wekelijks een bemonstering van het te lozen water plaats.

Tabel 19 Emissiewaarden voor lozing op een niet aangewezen oppervlaktewaterlichaam (Bron: Besluit lozen buiten inrichtingen)

Parameter	Emissiewaarde
Minerale olie	50 µg/l
Benzeen *	2 µg/l
Tolueen *	7 µg/l
Ethylbenzeen *	4 µg/l
Xyleen *	4 µg/l
1,2-dichlooretheen *	20 µg/l

Parameter	Emissiewaarde
Vinylchloride *	8 µg/l
Som van 5 stoffen	20 µg/l
Naftaleen	0,2 µg/l
Onopgeloste stoffen	20 mg/l
Toelichting: * Parameters behoren tot de som van vijf stoffen	

5.9 Milieukundige begeleiding en verificatieplan

5.9.1 Toe te passen protocol

Milieukundige begeleiding wordt uitgevoerd conform hetgeen is beschreven in de BRL SIKB 6000 (Beoordelingsrichtlijn milieukundige begeleiding en evaluatie van bodemsanering) volgens het bijbehorende VKB-protocol 6001 (Milieukundige begeleiding landbodemsanering met conventionele methoden en nazorg) en 6003 (Milieukundige begeleiding van ingrepen in de waterbodem en waterbodemsaneringen).

5.9.2 Taken milieukundige begeleiding

De sanering wordt uitgevoerd onder milieukundige begeleiding. Deze is aanwezig op de kritische momenten. Bij sanering van immobiele verontreiniging (zware metalen) is de milieukundig begeleider niet continu aanwezig. Bij mobiele verontreiniging (vluchtige aromaten en minerale olie) is de milieukundige begeleiding wel continu aanwezig.

5.9.3 Controles door de milieukundige begeleider

Om vast te stellen of de uitgevoerde sanering voldoet aan de te realiseren doelstelling, worden controlebemonsteringen uitgevoerd. In Tabel 20 is een overzicht gegeven van de uit te voeren controles en de motivering daartoe.

Tabel 20 Uit te voeren controles

Omschrijving	Motivering	Uit te voeren werkzaamheden
Uitzetten van de begrenzing van de uit te voeren grondsanering	Kritische activiteit.	Op basis van X- en Y-coördinaten uitzetten van de contouren van de verontreiniging.
Controle of uitgevoerde grondsanering voldoet aan de gestelde terugsaneerwaarde	Kritische activiteit.	Samenstellen van controlemonsters van putbodem en -wanden
Controle op de aanwezige grondwateronttrekking	Kritische activiteit.	• Verifiëren locatie van de onttrekking • Verificatie einddiepte onttrekkingsfilters • Controle op een juiste afwerking van het onttrekkingsfilter (omstorting, afdichting) • Controle op lekken in leidingen en verbindingen • Verslaglegging van de controles
Controle of uitgevoerde grondwatersanering voldoet aan de gestelde terugsaneerwaarde	Kritische activiteit.	Monitoring van het grondwater (zie paragraaf 5.8.2 voor de uitvoering van de monitoring)
Lozing van gezuiverd grondwater	Voldoen aan de eisen uit het Besluit lozing buiten inrichting, controle noodzaak en werking van de waterzuiveringsinstallatie.	Bemonsteren van het in- en effluent van de waterzuivering op de 1e, 3e, 7e, 10e en 14e dag na aanvang van de lozing. Indien de lozing daarna wordt doorgezet, vindt 2-

Omschrijving	Motivering	Uit te voeren werkzaamheden
Eindcontrole grondwater	Kritische activiteit.	wekelijks een bemonstering van het te lozen water plaats. Uitvoeren eindcontrole van het resultaat van de grondwatersanering, 2 x bemonsteren van het grondwater

5.9.4 Evaluatie

Na afronding van het uitvoeren van de sanering wordt een evaluatieverslag opgesteld, waarin de sanering wordt geëvalueerd op basis van de milieukundige begeleiding evenals de uitgevoerde controles.

5.10 Voorlopige veiligheidsklassen

Met betrekking tot de veiligheidsaspecten bij bodemsanering is de volgende publicatie relevant: CROW-publicatie 400 'Werken in of met verontreinigde grond en verontreinigde bodem'.

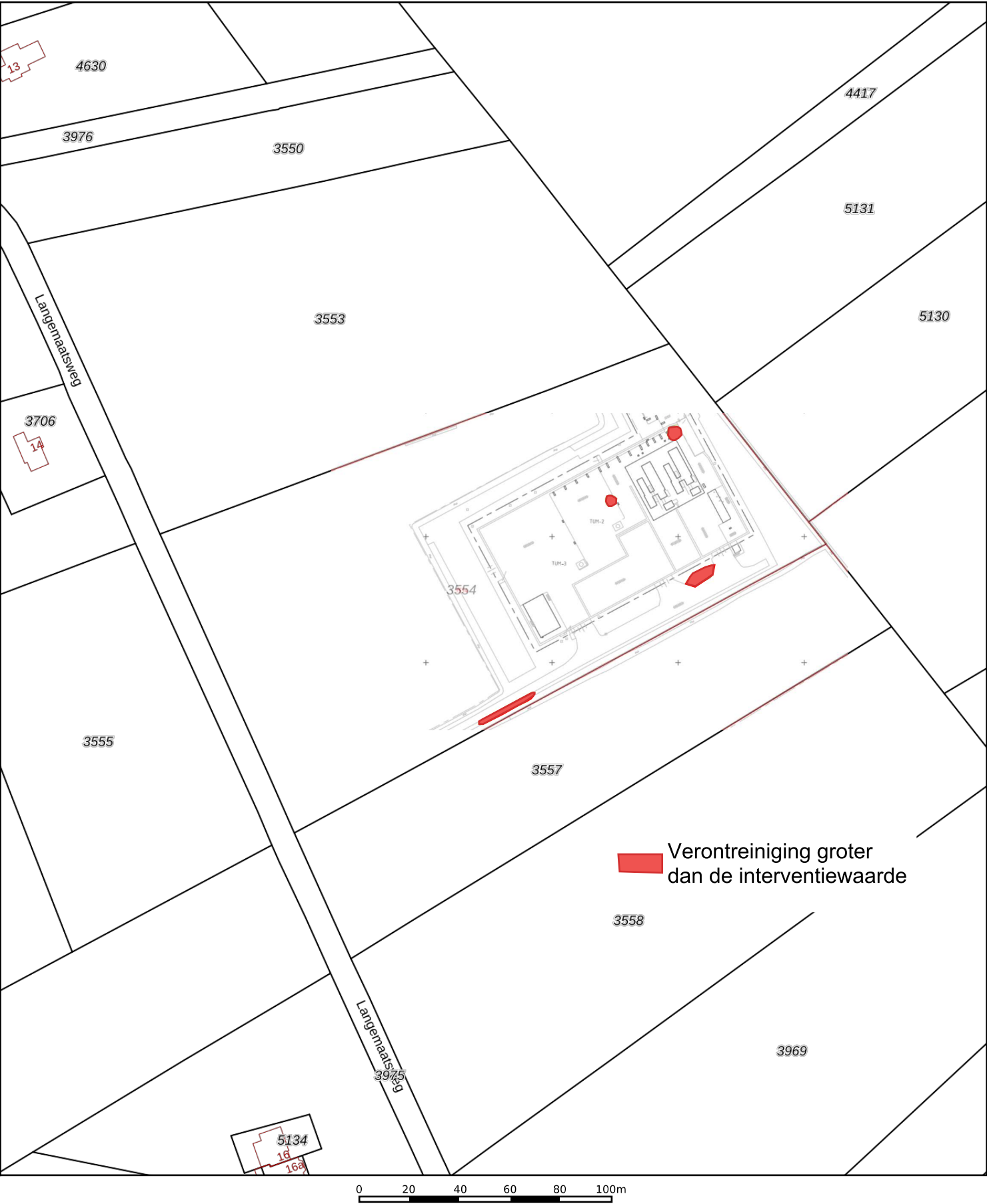
De resultaten van de berekening van de voorlopige veiligheidsklassen zijn aangegeven in Tabel 21 (zie Bijlage H voor de uitdraaien van de berekeningen).

Tabel 21 Voorlopige veiligheidsklassen bij de werkzaamheden

Vlek	Veiligheidsklasse
4	Geen veiligheidsklasse van toepassing
8	Geen veiligheidsklasse van toepassing
9	Geen veiligheidsklasse van toepassing
13	Geen veiligheidsklasse van toepassing
14	Rood vluchtig
15	Geen veiligheidsklasse van toepassing
16	Rood vluchtig
17	Geen veiligheidsklasse van toepassing
18	Geen veiligheidsklasse van toepassing
Boring 208-1	Geen veiligheidsklasse van toepassing
Asbest gat 087	Geen veiligheidsklasse van toepassing
Slib vak I	Geen veiligheidsklasse van toepassing

De veiligheidskundige van de aannemer die de werkzaamheden uitvoert, moet voor aanvang van dit grondverzet de definitieve veiligheidsklasse bepalen met de daarbij behorende beheersmaatregelen (in overeenstemming met CROW-publicatie 400: Werken in en met verontreinigde bodem).

Bijlage A Kadastrale kaart en eigendomsgegevens



12345

25

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Schaal 1: 2000

Kadastrale gemeente Tubbergen

Sectie B

Perceel 3554

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

kadaster



Voor een eensluidend uittreksel, geleverd op 2 maart 2022
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Eigendomsinformatie

ALGEMEEN

Kadastrale aanduiding	Tubbergen B 3554
	Kadastrale objectidentificatie : 068490355470000
Locaties	LANGEMAATSWG 17 7664 VN MANDERVEEN
	LANGEMAATSWG 17 A 7664 VN MANDERVEEN
Kadastrale grootte	25.910 m²
Grens en grootte	Vastgesteld
Coördinaten	249314 - 495328
Omschrijving	Wonen
	Terrein (grasland)

AANTEKENINGEN

Publiekrechtelijke beperking	Kennisgeving, vordering, bevel of beschikking, Wet Bodembescherming
Basisregistratie Kadaster	
Betrokken bestuursorgaan	Provincie Overijssel
Afkomstig uit stuk	Hyp4 73838/00139
Ingeschreven op	11-09-2018 om 10:45

RECHTEN

1 Eigendom belast met Zakelijk recht als bedoeld in artikel 5, lid 3, onder b, van de Belemmeringenwet Privaatrecht (zie 1.1, 1.2 en 1.3)	
Soort recht	Eigendom (recht van)
Afkomstig uit stuk	Hyp4 5308/7 Zwolle
Naam gerechtigde	Stichting Fundatie Voor Hervormden Te Tubbergen
Adres	Windesheimerweg 2 8015 PR ZWOLLE
Statutaire zetel	TUBBERGEN
KvK-nummer	41027308 (Bron: Handelsregister)
	Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het Handelsregister
1.1 Zakelijk recht als bedoeld in artikel 5, lid 3, onder b, van de Belemmeringenwet Privaatrecht	
Afkomstig uit stuk	Hyp4 5308/7 Zwolle

Naam gerechtigde [EBN B.V.](#)

Adres Daalsesingel 1
3511 SV UTRECHT

Statutaire zetel UTRECHT

KvK-nummer [14026250](#) (Bron: Handelsregister)
Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het Handelsregister

Vermeld in stukken	Hyp4 60645/00200	Ingeschreven op 27-10-2011 om 09:00
	Naamswijziging rechtspersoon	
	Hyp4 60598/00017	Ingeschreven op 13-10-2011 om 09:00
	Naamswijziging rechtspersoon	
	Hyp4 12709/00076 Zwolle	Ingeschreven op 07-12-2005 om 09:00
	Naamswijziging rechtspersoon	
	Hyp4 10283/00154 Groningen	Ingeschreven op 12-10-2005 om 09:00
	Naamswijziging rechtspersoon	
	Hyp4 08065/00096 Assen	Ingeschreven op 12-10-2005 om 09:00
	Naamswijziging rechtspersoon	

1.2 Zakelijk recht als bedoeld in artikel 5, lid 3, onder b, van de Belemmeringenwet Privaatrecht

Afkomstig uit stuk [Hyp4 5308/7 Zwolle](#)

Naam gerechtigde [Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.](#)

Adres Schepersmaat 2
9405 TA ASSEN

Statutaire zetel 'S GRAVENHAGE

KvK-nummer [04008869](#) (Bron: Handelsregister)
Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het Handelsregister

Vermeld in stukken	Hyp4 03905/00074 Zwolle	Ingeschreven op 20-02-1981 om 00:00
	Naamswijziging rechtspersoon	
	Hyp4 04061/00077 Assen	
	Naamswijziging rechtspersoon	
	Hyp4 03876/00036 Groningen	
	Naamswijziging rechtspersoon	

1.3 Zakelijk recht als bedoeld in artikel 5, lid 3, onder b, van de Belemmeringenwet Privaatrecht

Afkomstig uit stuk [Hyp4 5798/3 Zwolle](#) **Ingeschreven op** 30-12-1987

Aanvullend stuk [Hyp4 6814/16 Zwolle](#) **Ingeschreven op** 03-01-1991
Is aanvulling op [Hyp4 5798/3 Zwolle](#)

Naam gerechtigde [Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.](#)

Adres Schepersmaat 2
9405 TA ASSEN



BETREFT	Tubbergen B 3554	
UW REFERENTIE	30111590	
GELEVERD OP	02-03-2022 - 08:31	PRODUCTIEORDERNUMMER S11121222623
VOLLEDIG GESIGNALEERD T/M	01-03-2022 - 14:59	VOLLEDIG BIJGEWERKT T/M 01-03-2022 - 14:59
BLAD	3 van 3	

Statutaire zetel 'S GRAVENHAGE

KvK-nummer [04008869](#) (Bron: Handelsregister)

Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het Handelsregister

Vermeld in stukken [Hyp4 03905/00074 Zwolle](#)

Ingeschreven op 20-02-1981 om 00:00

Naamswijziging rechtspersoon

[Hyp4 04061/00077 Assen](#)

Naamswijziging rechtspersoon

[Hyp4 03876/00036 Groningen](#)

Naamswijziging rechtspersoon

Bijlage B Verontreinigingssituatie grond



- VERKLARING:
- 019901 BESTAANDE PEILBUIS
 - 230 BORING MET NUMMER
 - 092 PEILBUIS MET NUMMER
 - 043 ASBESTINSPECTIEGAT MET NUMMER
 - 216 ASBESTGAT MET BORING
 - S410 SLIBMONSTER MET NUMMER
 - GRENSSLIBVAK
 - HUURGREN
 - HEKWERK
 - T+I-CONTOUR UIT 413147 A0 TUM2
 - AW-CONTOUR (IN 2017 NIET AFGEPERKT)
 - LICHT VERONTREINIGD (AW2000 tot index 0,5)
 - MATIG VERONTREINIGD (index 0,5 tot 1,0)
 - STERK VERONTREINIGD (>index 1,0)
 - 0,0-0,5 VERONTREINIGSDIEPTIE IN m. -mv.

0 5 10 15 20m			
DO	20-05-2020	DEFINITIEF	A.B.
CO	16-07-2019	CONCEPT	A.B.
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

Opdrachtgever

Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.

Projectomschrijving

NAM-locatie Tubbergen-Mander 2

Tekeningomschrijving

Verontreinigingssituatie grond (barium)

Tekeningnummer

0435505.108-VG-1

Tekenaar

Projectleider

Status

DEFINITIEF

Wijz. nr.

DO

www.anteagroup.nl

Schaal

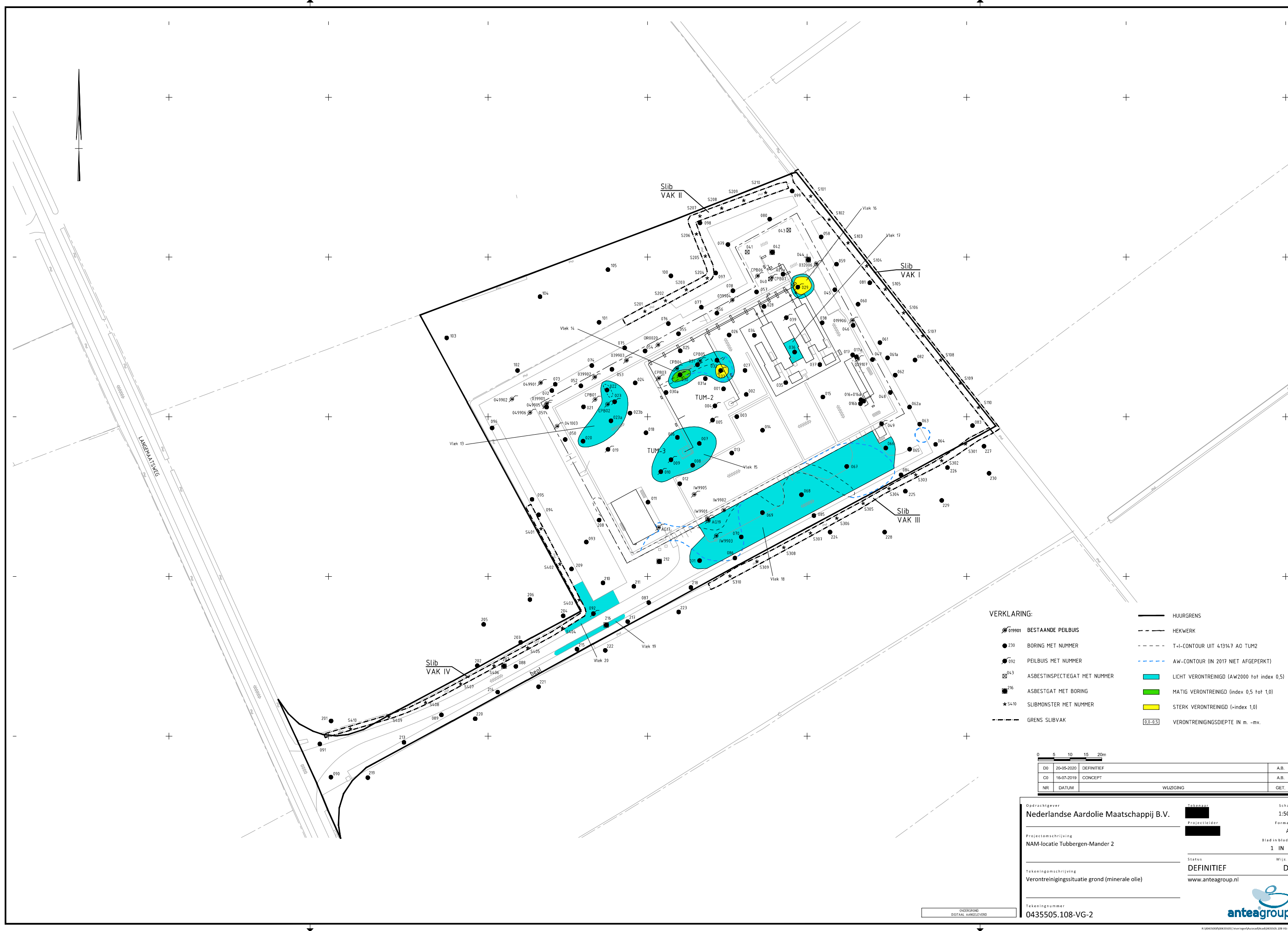
1:500

Formaat

A1

Blad in bladen

1 IN 1



DO	20-05-2020	DEFINITIEF	A.B.
CO	16-07-2019	CONCEPT	A.B.
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

Opdrachtgever:
Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.

Projectomschrijving:
NAM-locatie Tubbergen-Mander 2

Tekeningomschrijving:
Verontreinigingssituatie grond (minerale olie)

Tekeningnummer:
0435505.108-VG-2

Status:
DEFINITIEF

Wijz. nr.:
DO

www.anteagroup.nl

Tekenaar:
Antea

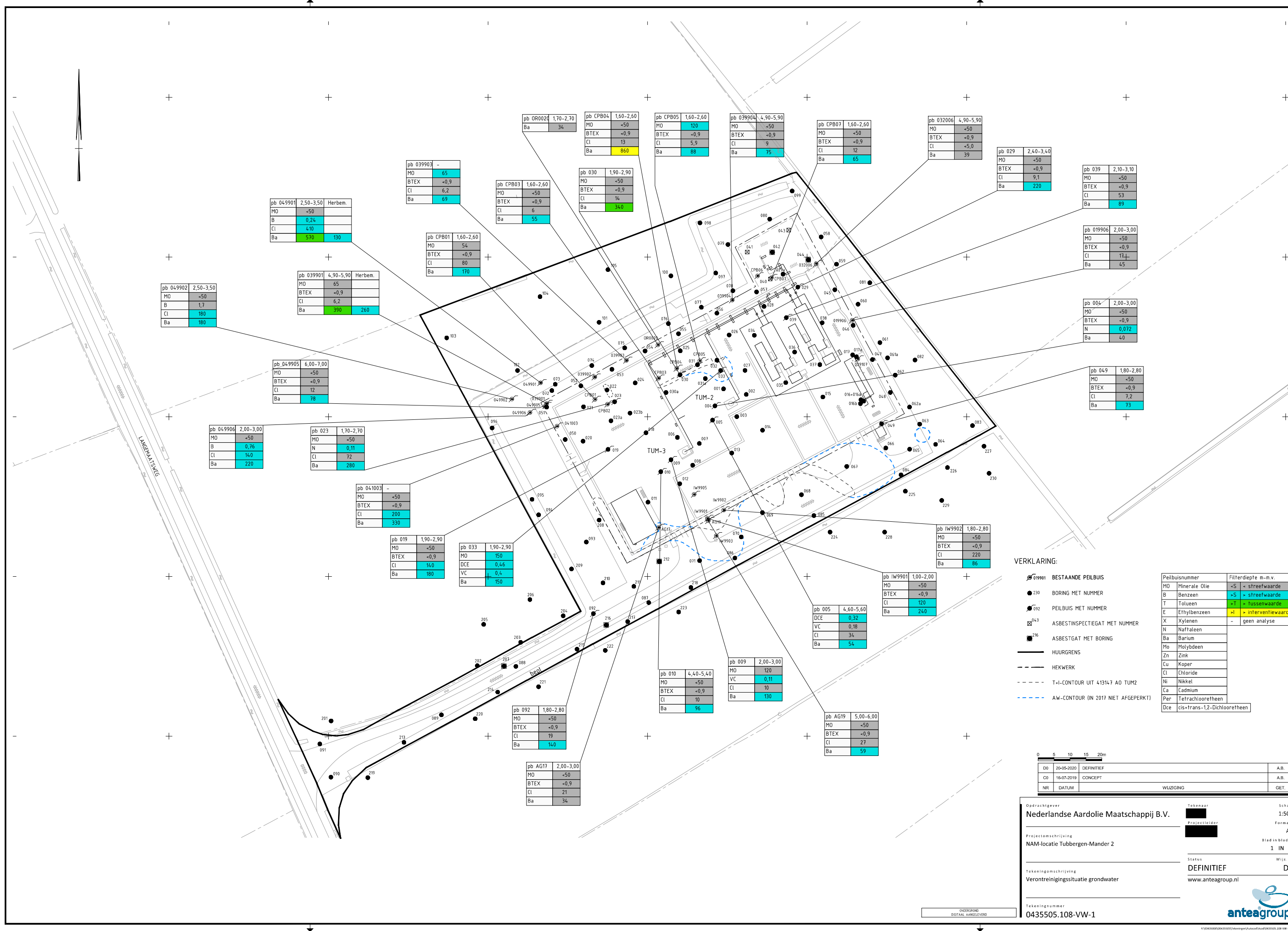
Projectleider:
[Signature]

Schaal:
1:500

Formaat:
A1

Blad in bladen:
1 IN 1

Bijlage C Verontreinigingssituatie grondwater



VERKLARING:

- 019901 BESTAANDE PEILBUIJS
- 230 BOURING MET NUMMER
- 092 PEILBUIJS MET NUMMER
- 043 ASBESTINSPECTIEGAT MET NUMMER
- 216 ASBESTGAT MET BOURING
- HUURGREN
- - - HEKWERK
- - - T-I-CONTOUR UIT 413147 AO TUM2
- - - - AW-CONTOUR (IN 2017 NIET AFGEPERKT)

Peilbuisnummer	Filterdiepte m-m.v.
MO Minerale Olie	<S < streefwaarde
B Benzeen	>S > streefwaarde
T Tolueen	>I > tussenwaarde
E Ethylbenzeen	>I > tussenwaarde
X Xylenen	>I > tussenwaarde
N Naffaleen	- geen analyse
Mo Barium	
Mo Molybdeen	
Zn Zink	
Cu Koper	
Cl Chloride	
Ni Nikkel	
Ca Cadmium	
Per Tetrachlooretheen	
Dce cis+trans-1,2-Dichlooretheen	

0	5	10	15	20m
DO	20-05-2020	DEFINITIEF		A.B.
CO	16-07-2019	CONCEPT		A.B.
NR	DATUM	WIJZIGING		GET.

Opdrachtgever:
Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.

Projectomschrijving:
NAM-locatie Tubbergen-Mander 2

Tekeningnummer:
0435505.108-VW-1

Tekenaar:
Antea Group

Projectleider:
Antea Group

Status:
DEFINITIEF

Wijz. nr.:
DO

www.anteagroup.nl

Schaal:
1:500

Formaat:
A1

Blad in bladen:
1 IN 1

Bijlage D Berekening toxicologische druk

Resultaat msPAF Naam monster (optioneel):	Monster 1	Monster 2	Monster 3
	27,1%	15,7%	0,0%
Organisch stof [%]	3,7	1,8	10
Lutum [%]	2,2	3,4	25
Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie [mg/kg]	Concentratie [mg/kg]
Metalen			
Antimoon			
Arseen			
Barium	540	290	
Beryllium			
Cadmium			
Chroom			
Kobalt			
Koper			
Kwik			
Lood			
Molybdeen			
Nikkel			
Seleen			
Thallium			
Tin			
Vanadium			
Zilver			
Zink			

Bijlage E Risico evaluatie

Algemeen

Naam dossier: Tubbergen Mander 2
Code:
Beoordelaar: chris.jansonius@arcadis.nl
Datum rapport: woensdag 2 maart 2022
Type bodemgebruik: huidig

Uitgevoerde beoordelingen:

Stap1: Ernst van de verontreiniging:

Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging als gevolg van:

- **Ernstige bodemverontreiniging**
- **Ernstige grondwaterverontreiniging**

	Stap2: Standaardbeoordeling	Stap 3: Uitgebreide beoordeling
Humaan	✓	✓
Ecologisch	✓	✓
Verspreiding	✓	—
✓ = voltooid	✗ = niet uitgevoerd	— = niet relevant op basis van uitkomst stap 2

Opmerkingen bij dossier:

Over Sanscrit

Sanscrit 2.0 is een geautomatiseerde versie van het Saneringscriterium. Het Saneringscriterium is beschreven in de Circulaire Bodemsanering 2013. De applicatie Sanscrit is ontwikkeld in opdracht van het ministerie van I&W. Met het Saneringscriterium wordt bepaald of sprake is van onaanvaardbare risico's van bodemverontreiniging voor mens, ecosysteem of van het risico op verspreiding van de verontreiniging in het grondwater. Op basis van de bepaalde risico's wordt vastgesteld of een sanering met spoed dient te worden uitgevoerd.

Uitgangspunten

De sanering dient met spoed te worden uitgevoerd, tenzij op basis van de risicobeoordeling is aangetoond dat de sanering niet met spoed hoeft te worden uitgevoerd.

De werkwijze van het Saneringscriterium geldt voor:

- een geval van ernstige bodemverontreiniging;
- een historische verontreiniging. Voor verontreinigingen die sinds 1987 zijn ontstaan is artikel 13 van de Wbb (zorgplicht) van toepassing;
- huidig en voorgenomen gebruik;
- grond en grondwater. Voor waterbodems is een separate systematiek ontwikkeld, met uitzondering van asbest;
- alle stoffen waarvoor een interventiewaarde is afgeleid, met uitzondering van asbest. Daar asbest heel specifieke chemische en fysische eigenschappen heeft, is voor asbest separaat het 'Milieuhygiënisch saneringscriterium, protocol asbest' ontwikkeld hetgeen ook van toepassing is voor waterbodems. Asbest is dan ook niet opgenomen in het Sanscrit.

(Circulaire Bodemsanering, 2013)

Eindconclusie

Er is een geval van ernstige verontreiniging, maar de locatie hoeft niet met spoed gesaneerd te worden.

Humane risicobeoordeling - Toetsresultaten

Per stof

Stof	Dosis [mg/kg lg/d]	MTR [mg/kg lg/d]	Risico-Index
Landbouw (zonder boerderij en erf)			
Barium	9,73e-4	2,00e-2	0,05

Hinder - huidcontact

Functie	Sprake van huidcontact?
Landbouw (zonder boerderij en erf)	Nee

Toelichting:

Uitgebreid overzicht blootstelling

Blootstellingsroute	Relatieve bijdrage [%]
Landbouw (zonder boerderij en erf)	
Barium	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	47.35
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.00
Dermale opname tijdens baden	0.00
Ingestie grond	52.24
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	0.00
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.41
Permeatie drinkwater	0.00

Humane risico's - invoergegevens

Stof	C-totaal [mg/kg]			C-grondwater [ug/l]	
	Geheel	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd	Onbebouwd
Landbouw (zonder boerderij en erf)					
Barium	4,15e2				

Parameters

Functie	Berekening blootstelling lood:	Diepte verontreiniging [m]		
		OS [%]	t.o.v. kruipruimte	t.o.v. maaiveld
Landbouw (zonder boerderij en erf)	Als kind	2,80	0,75	1,25

Humane risicobeoordeling - Parameters uitgebreide beoordeling

Let op: in dit onderdeel wordt een overzicht gegeven van parameters die afwijken van de standaardwaarden uit de stap 2 beoordeling. Parameters die niet zijn ingevoerd en/of afwijken van de standaardinstellingen verschijnen ook niet in dit overzicht.

Blootstellingsroutes

Blootstellingsroute		Status
Landbouw (zonder boerderij en erf)		
Verantwoording:		Bij de toekomstige functie (landbouw) is deze blootstellingsroute niet van toepassing.
Dermaal contact bij douchen		Uitgeschakeld
Ingestie drinkwater		Uitgeschakeld
Inhalatie binnenlucht		Uitgeschakeld
Inhalatie buitenlucht		Uitgeschakeld
Inhalatie dampen bij douchen		Uitgeschakeld

Ecologische risicobeoordeling - standaard

De verontreiniging bevindt zich geheel of ten dele in de bovenste meter van de onbedekte bodem en/of er is sprake van gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan één meter.

Ecologisch toetsniveau: **Matig gevoelig**

Contour	Ingevoerd [m2]	Criterium [m2]	Overschrijding
TD>25%	60	5000	Nee
TD>65%	0	500	Nee

Ecologische risicobeoordeling - uitgebreid

Op basis van de uitgevoerde ecologische studie zijn daadwerkelijk ecologische effecten op de locatie NIET vastgesteld .

Toelichting:

Er is geen ecologische studie uitgevoerd. Gezien de ligging van de verontreiniging (voornamelijk onder de verhardingen) worden geen relevante ecologische effecten verwacht.

Risicobeoordeling verspreiding - standaard

Onderdeel	Uitkomst
Liggen er kwetsbare objecten binnen het bodemvolume dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour en/of zal dit binnen enkele jaren het geval zijn?	Nee
Is er een drijfslaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden?	Nee
Is er een zaklaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden?	Nee
Is er sprake van een bodemvolume groter dan 6.000 m3 dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour in het grondwater?	Nee

Toelichting:

Algemeen
Naam dossier: Tubbergen Mander 2 _ Minerale olie

Code: Minerale olie

Beoordelaar: chris.jansonius@arcadis.nl

Datum rapport: woensdag 2 maart 2022

Type bodemgebruik: huidig

Uitgevoerde beoordelingen:
Stap1: Ernst van de verontreiniging:

Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging als gevolg van:

- **Ernstige bodemverontreiniging**
- **Ernstige grondwaterverontreiniging**

	Stap2: Standaardbeoordeling	Stap 3: Uitgebreide beoordeling
Humaan	✓	✓
Ecologisch	✓	—
Verspreiding	✓	—
✓ = voltooid ✗ = niet uitgevoerd — = niet relevant op basis van uitkomst stap 2		

Opmerkingen bij dossier:
Over Sanscrit

Sanscrit 2.0 is een geautomatiseerde versie van het Saneringscriterium. Het Saneringscriterium is beschreven in de Circulaire Bodemsanering 2013. De applicatie Sanscrit is ontwikkeld in opdracht van het ministerie van I&W. Met het Saneringscriterium wordt bepaald of sprake is van onaanvaardbare risico's van bodemverontreiniging voor mens, ecosysteem of van het risico op verspreiding van de verontreiniging in het grondwater. Op basis van de bepaalde risico's wordt vastgesteld of een sanering met spoed dient te worden uitgevoerd.

Uitgangspunten

De sanering dient met spoed te worden uitgevoerd, tenzij op basis van de risicobeoordeling is aangetoond dat de sanering niet met spoed hoeft te worden uitgevoerd.

De werkwijze van het Saneringscriterium geldt voor:

- een geval van ernstige bodemverontreiniging;
- een historische verontreiniging. Voor verontreinigingen die sinds 1987 zijn ontstaan is artikel 13 van de Wbb (zorgplicht) van toepassing;
- huidig en voorgenomen gebruik;
- grond en grondwater. Voor waterbodems is een separate systematiek ontwikkeld, met uitzondering van asbest;
- alle stoffen waarvoor een interventiewaarde is afgeleid, met uitzondering van asbest. Daar asbest heel specifieke chemische en fysische eigenschappen heeft, is voor asbest separaat het 'Milieuhygiënisch saneringscriterium, protocol asbest' ontwikkeld hetgeen ook van toepassing is voor waterbodems. Asbest is dan ook niet opgenomen in het Sanscrit.

(Circulaire Bodemsanering, 2013)

Eindconclusie

Er is een geval van ernstige verontreiniging, maar de locatie hoeft niet met spoed gesaneerd te worden.

Humane risicobeoordeling - Toetsresultaten

Per stof

Stof	Dosis [mg/kg lg/d]	MTR [mg/kg lg/d]	Risico-Index
Landbouw (zonder boerderij en erf)			
TPH alifaten >EC10-EC12	1,34e-3	1,00e-1	0,01
TPH alifaten >EC12-EC16	9,66e-4	1,00e-1	0,01
TPH alifaten >EC16-EC21	1,75e-3	2,00	0,00

Combinatietoxicologie

Stofgroep	Risico-index
Landbouw (zonder boerderij en erf)	
Minerale olie /gasolie/TPH	0,02

Hinder - huidcontact

Functie	Sprake van huidcontact?
Landbouw (zonder boerderij en erf)	Nee

Toelichting:

Toetsing TCL's

Stof	Concentratie binnenlucht [ug/m3]	TCL [ug/m3]
Landbouw (zonder boerderij en erf)		
TPH alifaten >EC12-EC16	1,47e2	1,00e3
TPH alifaten >EC10-EC12	2,64e3	1,00e3

Let op: de overschrijding(en) van de TCL hebben geen invloed op het eindoordeel, omdat de blootstellingsroute 'inhalatie binnenlucht' is uitgeschakeld. Bij verandering van bodemgebruik is er mogelijk een risico door uitdamping.

Uitgebreid overzicht blootstelling

Blootstellingsroute	Relatieve bijdrage [%]
Landbouw (zonder boerderij en erf)	
TPH alifaten >EC10-EC12	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	80.90
Dermale opname binnen	0.11
Dermale opname buiten	1.50
Dermale opname tijdens baden	0.00
Ingestie grond	17.35
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	0.00
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.13
Permeatie drinkwater	0.00
TPH alifaten >EC12-EC16	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	27.67
Dermale opname binnen	0.41
Dermale opname buiten	5.70
Dermale opname tijdens baden	0.00
Ingestie grond	65.71
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	0.00
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.51
Permeatie drinkwater	0.00
TPH alifaten >EC16-EC21	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	1.79
Dermale opname binnen	0.56
Dermale opname buiten	7.74
Dermale opname tijdens baden	0.00
Ingestie grond	89.22
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	0.00
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.69
Permeatie drinkwater	0.00

Humane risico's - invoergegevens

Stof	C-totaal [mg/kg]		C-grondwater [ug/l]	
	Geheel	Bebouwd	Bebouwd	Onbebouwd
Landbouw (zonder boerderij en erf)				
TPH alifaten >EC16-EC21	1,28e3			
TPH alifaten >EC12-EC16	5,20e2			
TPH alifaten >EC10-EC12	1,90e2			

Parameters

Functie	Berekening blootstelling lood:	Diepte verontreiniging [m]		
		OS [%]	t.o.v. kruipruimte	t.o.v. maaiveld
Landbouw (zonder boerderij en erf)	Als kind	2,75	0,75	1,25

Humane risicobeoordeling - Parameters uitgebreide beoordeling

Let op: in dit onderdeel wordt een overzicht gegeven van parameters die afwijken van de standaardwaarden uit de stap 2 beoordeling. Parameters die niet zijn ingevoerd en/of afwijken van de standaardinstellingen verschijnen ook niet in dit overzicht.

Blootstellingsroutes

Blootstellingsroute	Status
Landbouw (zonder boerderij en erf)	
Verantwoording:	Uitgeschakelde blootstellingsroutes zijn niet van toepassing.
Dermaal contact bij douchen	Uitgeschakeld
Ingestie drinkwater	Uitgeschakeld
Inhalatie binnenlucht	Uitgeschakeld
Inhalatie buitenlucht	Uitgeschakeld
Inhalatie dampen bij douchen	Uitgeschakeld

Ecologische risicobeoordeling - standaard

De verontreiniging bevindt zich NIET geheel of ten dele in de bovenste meter van de onbedekte bodem . Er is GEEN sprake van gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan één meter. Dit betekent dat een ecologische risicobeoordeling niet vereist is.

Risicobeoordeling verspreiding - standaard

Onderdeel	Uitkomst
Liggen er kwetsbare objecten binnen het bodemvolume dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour en/of zal dit binnen enkele jaren het geval zijn?	Nee
Is er een drijfslaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden?	Nee
Is er een zaklaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden?	Nee
Is er sprake van een bodemvolume groter dan 6.000 m3 dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour in het grondwater?	Nee

Toelichting:

--

Bijlage F Bariumnotitie Bioclear Earth

Betreft: Onderbouwing terugsaneerwaarden barium/bariet
Opdrachtgever: Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM)
Auteur: [REDACTED]
Kenmerk: 20205659/12778
Datum: 18 oktober 2021
Aantal bijlagen: -

1 Aanleiding en doel

De NAM heeft tientallen locaties voor de winning van aardgas en aardolie die op korte of langere termijn hun functie verliezen en ontmanteld worden. Het gebruik heeft als gevolg gehad dat locaties bodemverontreinigingen bevatten. De bodems van de locaties dienen wellicht, voordat zij een nieuwe functie krijgen, gesaneerd te worden. Indien sanering noodzakelijk is, al dan niet op een zogenaamd 'natuurlijk moment', dient de grond geschikt gemaakt te worden voor het beoogde gebruik. Daarbij wordt aansluiting gezocht op de functies zoals aangegeven in bijlage 4 van de Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013, rekening houdend met private afspraken.

Op veel van de locaties is, naast eventuele andere (organische) verontreinigingen, een bodemverontreiniging met barium aanwezig. Dit is veroorzaakt door het gebruik van bariet als boorspoeling in de jaren '50 tot '70 van de vorige eeuw. Bariet is een slecht oplosbaar mineraal. Door deze slechte oplosbaarheid is het weinig biologisch beschikbaar en zijn de humane, ecologische én verspreidingsrisico's van een verontreiniging met bariet kleiner dan van een verontreiniging met andere vormen van barium. In dit document worden alternatieve (hogere) terugsaneerwaarden afgeleid voor bodemverontreinigingen met bariet. Ook wordt aangegeven hoe aangetoond kan worden dat voor een bepaalde situatie deze terugsaneerwaarden van toepassing zijn.

Doel van deze notitie is om inhoudelijk te onderbouwen waarom gemotiveerd kan worden afgeweken van (voormalige) terugsaneerwaarden voor barium. Op basis van het op een locatie uitgevoerde onderzoek kan het bevoegd gezag, met de informatie uit dit document, besluiten in te stemmen met deze hogere terugsaneerwaarden.

2 Achtergrond en uitgevoerde werkzaamheden

2.1 Gebruik locaties

De NAM-locaties zijn gelegen in landelijk gebied. Grenzend aan NAM-locaties is vaak een smalle bosstrook aanwezig, direct overgaand in percelen met agrarisch gebruik. Dit betreft zowel akkerbouw als veeteelt. Het betreffen nagenoeg allemaal locaties gelegen in extensief gebruikt gebied. In de situatie na sanering blijft dit gelijk, met als verschil dat de NAM-locatie zelf na sanering opgaat in de omgeving en eenzelfde gebruik als de omgeving krijgt. In een enkel geval kan de bestaande locatie worden hergebruikt en een andere bestemming krijgen.



Te denken valt aan een energie hub. In deze notitie wordt ten aanzien van de terugsaneerwaarden rekening gehouden met alle mogelijke gebruiksvormen zoals gedefinieerd in het Besluit bodemkwaliteit.

2.2 Milieurendement sanering

De NAM voert op de te ontmantelen locaties bodemsaneringen uit binnen de wettelijke kaders die hier voor zijn en conform afspraken die met de terreineigenaren zijn gemaakt. De saneringen bestaan veelal uit een ontgraving, eventueel aangevuld met in-situ saneringen. De aanwezige verontreinigingen zijn over het algemeen lokaal van aard en sanering kan effectief worden uitgevoerd; inspanningen ter plaatse van een relatief klein gebied met veel verwijderde vracht en een hoog milieurendement.

Voor één verontreiniging, namelijk barium, is dit milieurendement veel lager. Barium is ter plaatse van NAM-locaties en ook diffuus rondom NAM-locaties aanwezig. Ter plaatse van de NAM-locaties zelf zijn concentraties vaak relatief hoog (ruim boven de voormalige interventiewaarde). Daarbuiten zijn de concentraties vaak veel lager en de daarmee gepaard gaande risico's vaak ook verwaarloosbaar (zie voor de onderbouwing hoofdstuk 3 en 5 van deze notitie). Saneringsmaatregelen buiten de NAM-locaties bestaan in die situaties uit ondiepe ontgraving van grote oppervlakten landbouw- of natuurgrond, het verwijderen van (openbaar) groen en vervolgens transport en stort (en/of reiniging) van grote hoeveelheden grond met vaak ten hoogste licht verhoogde waarden aan barium (> achtergrondwaarde). Dit kost veel energie en geeft overlast. Bovendien gaat een waardevolle toplaag, waarin al het bodemleven en voedingsstoffen zitten, door de ontgraving verloren voor de landbouw en/of de natuur.

2.3 Onderzoek alternatieve aanpak barium

Vanwege het lage milieurendement en de overige nadelen heeft de NAM zich de vraag gesteld of de sanering van barium in grond tot de achtergrondwaarde effectief en duurzaam is. Daarom is in opdracht van de NAM door Bioclear earth onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden om hiervoor een aangepaste aanpak te ontwikkelen.

Hierbij zijn drie onderwerpen meegenomen:

- In welke vorm is barium ter plaatse van NAM-locaties aanwezig?
- Hoe wordt buiten Nederland met barium omgegaan?
- Zijn inzichten beschikbaar of te verkrijgen over de risico's van barium?

Uit het onderzoekstraject kwam naar voren dat ter plaatse van NAM-locaties uit kan worden gegaan van barium dat aanwezig is in de vorm van nagenoeg niet beschikbaar bariet. Buiten Nederland is er beleid dat voor deze vorm van barium (bariet) speciale normen kent, gekoppeld aan het gebruik van locaties. Het is gebleken dat barium in de vorm van bariet zeer beperkt biologisch beschikbaar is en de risico's die door bariet worden veroorzaakt gering zijn.



2.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het uitgevoerde literatuur- en veldonderzoek besproken.

In hoofdstuk 4 worden de (voormalige) normen en risicogrenzen voor barium beschreven.

Op basis van de resultaten van het onderzoek zijn alternatieve terugsaneerwaarden afgeleid voor locaties verontreinigd met bariet (hoofdstuk 5). Ook is een methode ontwikkeld om aan te tonen dat inderdaad sprake is van bariet (en geen andere vorm van barium), en dat de terugsaneerwaarden verantwoord kunnen worden toegepast op de betreffende locatie (hoofdstuk 6).

3 Literatuur- en veldonderzoek bariet

3.1 Literatuuronderzoek

Bioclear earth heeft van 2018 tot 2020 literatuur- en veldonderzoek¹ uitgevoerd naar bariet. Het literatuuronderzoek beschrijft het gedrag van barium in het milieu, effecten op micro-organismen en vegetatie en humane risico's. Daarnaast gaat de literatuurstudie in op meetmethoden en normen zoals die in verschillende landen worden toegepast.

Uit de literatuurstudie naar gedrag en effecten van bariet in de bodem blijkt het volgende:

- De meest voorkomende verschijningsvorm (bariumsulfaat/bariet) is niet mobiel en ondervindt geen invloed van in bodem van nature aanwezige pH fluctuaties.
- Barium accumuleert in de meeste planten niet en is niet toxisch voor planten.
- Op volwassen ongewervelden zijn geen negatieve effecten waargenomen. Soortafhankelijk is wel een effect op reproductie waargenomen.
- Humane risico's als gevolg van bariet in de bodem zijn niet te verwachten, ook niet via opname van voedingsgewassen.
- Risico's die worden bepaald op basis van conventionele laboratoriumanalyses op totaal barium, worden waarschijnlijk overschat als de verontreiniging blijkt te bestaan uit bariet. Belangrijkste oorzaak is dat bij de gangbare methodieken nagenoeg alle barium wordt geanalyseerd en hierbij geen onderscheid wordt gemaakt tussen beschikbaar barium en bariet.

Uit deze literatuurstudie kwamen twee in Canada (Alberta en British Columbia) gebruikte analysemethodes en afgeleide normenstelsels naar voren, voor locaties die (vermoedelijke) verontreinigd zijn met bariet. Hierbij wordt niet alleen gekeken naar de totale fractie barium, maar ook naar de beschikbare fractie. Mede naar aanleiding van deze methoden is besloten om onderzoek uit te voeren naar onder andere de totale en de beschikbare fractie barium: het onderstaande veldonderzoek.

¹ Omgaan met barium; Fase 1 literatuuronderzoek, Bioclear earth, 20185358/11863, 11 december 2018.



3.2 Veldonderzoek

In 2020 heeft Bioclear earth een onderzoek uitgevoerd naar het effect van barium, in het bijzonder bariet, op het ecosysteem². Het onderzoek is in samenwerking met de RUD Drenthe (gemandateerd bevoegd gezag Wbb voor gemeente Emmen) en provincie Drenthe en het RIVM tot stand gekomen.

In het onderzoek is gekeken naar het percentage barium dat biologisch beschikbaar is en de effecten daarvan op de biologie/ecologie via microtox testen, vegetatieonderzoek, nematoden-onderzoek en effectonderzoek op springstaarten (iSQ test).

3.3 Conclusies voorgaande onderzoeken

Doel van het literatuur- en veldonderzoek was het verzamelen van inhoudelijke informatie om eventuele effecten van barium/bariet inzichtelijk te maken. Met name het niet-biologisch beschikbaar zijn van bariet in relatie tot de totale hoeveelheid barium (beschikbaar en niet-beschikbaar; waar normen op gebaseerd zijn) speelde hierin een rol. Uit het onderzoek is gebleken dat in het geval van een bariet-verontreiniging inderdaad slechts een zeer beperkt deel van het totaalgehalte aan barium in de bodem beschikbaar is (4% tot 7%). De aanwezigheid van concentraties totaal barium tot (ruim boven) de voormalige interventiewaarden, bepaald volgens de AS3000-methode, leidt niet tot waarneembare nadelige effecten. De beschikbaarheid is laag en de effecten op de onderzochte organismen zijn (zeer) gering.

4 Normen en risicogrenzen

4.1 Normenstelsel

Op dit moment (2021) gelden geen normen voor barium. In de Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013 is hier het volgende over vermeld:

De norm voor barium is tijdelijk ingetrokken. Gebleken is dat de interventiewaarde voor barium lager was dan het gehalte dat van nature in de bodem voorkomt. Indien sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 920 mg/kg ds. Deze voormalige interventiewaarde is op dezelfde manier onderbouwd als de interventiewaarden voor de meeste andere metalen en is voor barium inclusief een natuurlijk achtergrondgehalte van 190 mg/kg ds.

² Effectonderzoek barium in grond, Bioclear earth, 20185358/12382, 7 juli 2020.



De voormalige normen voor barium waren opgenomen in eerdere versies van de Circulaire bodemsanering (interventiewaarde) en de Regeling Bodemkwaliteit (achtergrondwaarde, maximale waarden voor wonen en industrie). Deze normen én het Verwaarloosbaar Risiconiveau³, zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. Verwaarloosbaar Risiconiveau en voormalige normen voor barium (mg/kg) bij 25% lutum en 10% organische stof (standaardbodem)

Norm	Concentratie barium (mg/kg ds.)
Verwaarloosbaar risiconiveau	160
Natuurlijk achtergrondgehalte en voormalige Achtergrondwaarde (AW)	190
Voormalige Maximale waarde bodemfunctieklasse wonen	550
Voormalige Maximale waarde bodemfunctieklasse industrie	920
Voormalige Interventiewaarde landbodem	920

De tekst uit de Circulaire bodemsanering is vrijwel letterlijk overgenomen in het Aanvullingsbesluit Bodem en geldt dus straks in eerste instantie onder de Omgevingswet nog steeds. De interventiewaarde zal dan gebruikt worden om te beoordelen of sprake is van de activiteit 'graven in verontreinigde grond'. Ook zal deze waarde in de praktijk vaak als 'toelaatbare waarde kwaliteit bodem' (saneringscriterium) worden gebruikt.

4.2 Risicogrenzen

Vanuit de Circulaire bodemsanering zijn concentraties barium af te leiden (middels Sanscrit) waarboven bij diverse gebruiksvormen sprake is van een onaanvaardbaar risico voor de mens. Daarnaast zijn concentraties afgeleid waarbij sprake is van risico's voor ecologie, waarbij geen onderscheid wordt gemaakt tussen gebruiksvormen. Deze zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Concentraties barium tot aan grensrisico's (mg/kg ds) bij standaardbodem, o.b.v. Sanscrit

Bodemgebruik	Concentratie barium
Moestuinen/volkstuinen	1.000
Wonen met tuin	8.500
Landbouw (zonder boerderij en erf)	8.500
Plaatsen waar kinderen spelen	16.000
Natuur	80.000
Groen met natuurwaarden	80.000
Ander groen, bebouwing, infrastructuur, industrie	80.000
Ecologie (Toxische druk >25%)	1.800
Ecologie (Toxische druk >65%)	17.300

³ NOBO Normstelling en bodemkwaliteitsbeoordeling, Onderbouwing en beleidsmatige keuzes voor de bodemnormen in 2005, 2006 en 2007.



Bij concentraties tot aan de interventiewaarde (920 mg/kg ds) zijn geen onaanvaardbare risico's te verwachten. Bij alle gebruiksvormen in relatie tot humane en ecologische risico's is de maximale concentratie barium nagenoeg gelijk aan of (veel) hoger dan de interventiewaarde.

De risicowaarden uit tabel 2 zijn weergegeven om aan te geven hoe de interventiewaarde voor barium zich verhoudt tot de waarden waarbij sprake kan zijn van onaanvaardbare risico's. Deze grenzen worden onder de Wbb gebruikt om te bepalen of sprake is van onaanvaardbare risico's en of dus een spoedeisende sanering noodzakelijk is. De risicobeoordeling is dan ook alleen bepalend voor de keuze wannéér een sanering wordt uitgevoerd. Een direct verband met de saneringsinspanning is er niet. Bij de keuze voor de saneringsinspanning is de toekomstige functie bepalend.

5 Terugsaneerwaarden barium

5.1 Terugsaneerwaarden grond

Uit bovenstaande hoofdstukken blijkt enerzijds dat de risico's voor mens en natuur van een bodemverontreiniging met barium beperkt zijn. Dit geldt des te meer als het barium (grotendeels) aanwezig is in de vorm van bariet. Dit vormt de basis voor de inhoudelijke motivatie om af te wijken van de (voormalige) normen voor barium bij bodemsanering.

Uit het in hoofdstuk 3 beschreven onderzoek is gebleken dat de biologische beschikbaarheid van barium bij barietverontreinigingen 4% tot 7% is. Zekerheidshalve wordt bij het afleiden van terugsaneerwaarden uitgegaan van 10%. Daarnaast is gebleken uit het veld- en labonderzoek dat effecten van de barietverontreinigingen zeer gering zijn. Maatregelen kunnen daardoor minder vergaand zijn dan wanneer wordt uitgegaan van volledig beschikbaar barium.

Voor locaties die verontreinigd zijn met bariet zijn terugsaneerwaarden per bodemfunctie afgeleid. Deze zijn weergegeven in tabel 3. Een toelichting van de afleiding is opgenomen onder de tabel. Om bij een sanering te bepalen of aan de terugsaneerwaarde wordt voldaan, wordt de standaardprocedure toegepast: bepalen van het totaalgehalte aan barium (conform AS3000) en omrekening van het totaalgehalte naar het gehalte barium in standaardbodem (GSSD; Gehalte gestandaardiseerd naar standaardbodem) met behulp van BoToVa.

De aangegeven terugsaneerwaarden betreffen waarden voor totaal barium. In de praktijk wordt echter gesaneerd ter plaatse van verontreinigingen met bariet. Hiervan is aangetoond dat deze minder dan 10% beschikbaar is. Eventuele achterblijvende verontreiniging van totaal barium (550, 920 of 1.600 mg/kg ds, zie tabel 3 voor terugsaneerwaarden) resulteert in het achterblijven van 55, 92 tot maximaal 160 mg/kg ds aan beschikbaar barium. De beschikbare hoeveelheid barium is daarmee altijd lager dan de (voormalige) achtergrondwaarde voor totaal barium, zijnde 190 mg/kg ds.



De terugsaneerwaarden gelden tot 1 meter diepte. Dieper dan 1 m-mv wordt gesaneerd tot 10 maal het Verwaarloosbaar Risiconiveau (1.600 mg/kg ds).

Tabel 3. Terugsaneerwaarden barium (mg/kg ds) bij 25% lutum en 10% organische stof

Bodemfunctie (na sanering)	Terugsaneerwaarde 0-1 m-mv	Afgeleid van	Argumentatie
a. Wonen met tuin	550	Vml. Wonen	Conform Circulaire
b. Plaatsen waar kinderen spelen	550	Vml. Wonen	Conform Circulaire
c. Moestuinen/volkstuinen	190	Vml. AW RBK	Conform RBK
d. Landbouw (excl. erf)	920	Vml. Interventiewaarde	Risico's zijn minimaal (zie ook tabel 2), negatieve impact van grootschalige sanering door ontgraving in agrarisch gebied is groot.
e. Natuur	920	Vml. Interventiewaarde	Risico's zijn minimaal (zie ook tabel 2), negatieve impact van grootschalige sanering door ontgraving in natuurgebied is groot.
f. Groen met natuurwaarden	920	Vml. Interventiewaarde	Risico's zijn vergelijkbaar met 'natuur' (zie tabel 2), dus ook hetzelfde behandelen.
g. Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie*	920	Vml. Interventiewaarde	Conform Circulaire

*In enkele situaties, bijvoorbeeld in het geval van kleine delen wegberm van een naastgelegen (toegangs)weg, wordt afwijkend van de voorgestelde terugsaneerwaarde van 920 mg/kg ds een waarde van 1.600 mg/kg ds gehanteerd (10 maal VR). De intentie is echter om tot beneden de interventiewaarde te saneren waar dit mogelijk is, zonder onevenredig grote neveneffecten.

Voor het bepalen van de terugsaneerwaarden is enerzijds gebruik gemaakt van eerder afgeleide normen, welke momenteel niet meer in gebruik zijn (alle normen voor barium zijn ingetrokken) zoals weergegeven in tabel 1. Anderzijds is gebruik gemaakt van de risicogrenswaarden zoals weergegeven in tabel 2. Per bodemfunctie, zoals benoemd in de bijlage 4 van de Circulaire, is vervolgens een terugsaneerwaarde afgeleid. Er is naar gestreefd zoveel mogelijk aan te sluiten bij voormalige normen. Echter, hierbij moet in ogenschouw genomen worden dat de beschikbaarheid van barium uit bariet maximaal 10% is. Bij totaalgehalten barium van 10 maal het VR-niveau, zijn dus nog steeds bij alle bodemfuncties verwaarloosbare risico's te verwachten. De waarde van 10 maal het VR-niveau (1.600 mg/kg ds) ligt boven de voormalige interventiewaarde (920 mg/kg ds). Deze waarde wordt daarom alleen als terugsaneerwaarde gebruikt voor de ondergrond (dieper dan 1 m-mv).



5.2 Omrekenen naar standaardbodem

Zoals aangegeven in paragraaf 5.1 worden gemeten totaalgehalten omgerekend naar gehalten in standaardbodem voordat getoetst wordt aan de terugsaneerwaarden. Dit is een standaardprocedure om totaalgehalten te corrigeren voor beschikbaarheid. Bij de correctie van metalengehaltes wordt rekening gehouden met het lutumgehalte en het organisch stofgehalte in de bodem. Naarmate deze hoger zijn, zullen metalen sterker aan de bodem gebonden zijn en dus minder beschikbaar. In het geval van een verontreiniging met bariet geldt dit in mindere mate, omdat bariet een relatief inert mineraal is. Er zijn dus weinig vrije barium-ionen aanwezig die aan lutum of organisch materiaal kunnen binden.

In de praktijk betekent de correctie dat in arme zandgronden tot veel lagere totaalgehalten teruggesaneerd moet worden dan in kleigronden die rijk zijn aan organisch stof. Dit kan tot gevolg hebben dat op locaties met arme zandgronden een relatief groot gebied met relatief lage totaalgehalten aan barium gesaneerd moet worden. Mocht dit op een specifieke locatie zeer onwenselijk zijn, dan kan voor deze locatie specifiek bekeken worden wat de werkelijke beschikbaarheid en effecten van de barietverontreiniging zijn. Op basis daarvan kunnen indien gewenst locatiespecifieke, hogere, terugsaneerwaarden afgeleid worden.

5.3 Geen risico's grondwater

Het grondwater op locaties kan verontreinigd zijn geraakt met barium. De hoogste concentraties in grond worden vrijwel altijd ontgraven (nagenoeg altijd tot beneden I-waarde). Daarmee wordt ook eventuele nalevering aan grondwater beëindigd.

De risico's van grondwaterverontreinigingen met barium worden daarom geacht beheersbaar te zijn in de huidige situatie. Sanering van barium/bariet verontreiniging in grond tot de in deze notitie opgenomen terugsaneerwaarden draagt bij aan verdere verbetering van deze situatie en frustreert een eventuele aanpak van een grondwatersanering niet.

Saneren tot, in de meeste situaties, beneden de interventiewaarde voorkomt eventuele verdere verontreiniging van grondwater. Daarom is het hanteren van de in deze notitie opgenomen terugsaneerwaarden niet belemmerend voor het behalen van een doelstelling die betrekking heeft op het saneren of beheren van met barium verontreinigd grondwater.

6 Voorwaarden

6.1 Onderzoek naar beschikbaarheid

Bij beschikbaarheid van barium van minder dan gemiddeld 10% wordt de bodemverontreiniging verondersteld een barietverontreiniging te zijn en zijn de in deze notitie opgenomen terugsaneerwaarden van toepassing. Dit dient voorafgaand aan de sanering te worden onderzocht zoals in deze paragraaf beschreven.



Om een representatief (aantal) monster(s) te nemen en de beschikbaarheid te onderzoeken wordt onderzoek uitgevoerd dat gebaseerd op de NEN 5740, strategie VED-HE. De oppervlakte die de inspanning bepaalt en waar de bemonstering plaatsvindt, wordt als volgt vastgesteld:

- Onder de Wbb is dit de oppervlakte binnen de interventiewaardecontour (gebaseerd op voormalige I-waarde).
- Onder de Ow is dit de oppervlakte binnen de interventiewaardecontour voor zover deze binnen het gebied valt waarop de sanering betrekking heeft (het gebied waarop de ontwikkeling plaatsvindt en/of dat van functie verandert).

Het maximum aantal mengmonsters per locatie waarmee de beschikbaarheid wordt gecontroleerd is gesteld op vijf. Omdat bij strategie VED-HE maximaal vier deelmonsters in een mengmonster mogen worden gevoegd, is daarmee het aantal individuele grondmonsters per locatie gesteld op maximaal twintig.

Veldonderzoek naar beschikbaarheid van barium vindt plaats volgens:

- BRL SIKB 2000 'Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek'.
- Protocol 2001 'Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen'.

De genomen monsters worden tweemaal op barium geanalyseerd, eenmaal conform de geldende onderzoeksprotocollen (AS3000) en eenmaal na een CaCl_2 extractie. De verhouding tussen beide analysesresultaten is een maat voor de beschikbaarheid.

6.2 Relatie beschikbaarheid barium en terugsaneerwaarden

Afhankelijk van de uitkomsten van het beschikbaarheidsonderzoek wordt de terugsaneerwaarde als volgt bepaald:

- Beschikbaar barium <10%: barietverontreiniging. Terugsaneerwaarden hanteren uit deze notitie (zie tabel 3).
- Beschikbaar barium >10% en <20%: maatwerk. Overwegen om de in deze notitie gestelde terugsaneerwaarden voor landbouw, natuur, groen met natuurwaarden (zie tabel 3) te halveren (vanwege tweemaal zo hoge beschikbaarheid van barium).
- Beschikbaar barium >20%: er wordt aangenomen dat het geen barietverontreiniging betreft. Aansluiten bij regulier normenstelsel van Circulaire bodemsanering 1 juli 2013: barium-terugsaneerwaarden voor landbouw en natuur gelijk aan de voormalige achtergrondwaarde (190 mg/kg ds), voor groen met natuurwaarden gelijk aan de voormalige waarde wonen met tuin (550 mg/kg ds).

Bijlage G Bariumbeschikbaarheidsonderzoek

NAM-locatie Tubbergen Mander 2, Barium- beschikbaarheidsonderzoek

NAM

19 oktober 2023 - Confidential

Contactpersoon



Senior Projectleider

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 63
9400 AB Assen
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel	5
1.3	Leeswijzer	5
2	Beschikbare Informatie	6
2.1	NAW-gegevens van de locatie	6
3	Opzet en Uitvoering van het onderzoek	8
3.1	Onderzoeksopzet	8
3.2	Uitvoering veldwerk	8
3.3	Uitvoering laboratoriumonderzoek	8
3.4	Kwaliteitsborging	9
4	Resultaten	10
4.1	Bodemopbouw	10
4.2	Veldwaarnemingen	11
4.3	Laboratoriumonderzoek en toetsing analyseresultaten	11
4.4	Interpretatie	12
5	Conclusie	13
5.1	Aanleiding en doel	13
5.2	Conclusies	13
5.3	Aanbevelingen	13

Bijlagen

Bijlage A Kadastrale gegevens	14
--------------------------------------	-----------

Bijlage B Boorprofielen	15
Bijlage C Analysecertificaten	16
Bijlage D Verklaring onafhankelijkheid	17
Bijlage E Foto's van de locatie	18
Bijlage F Tekeningen	19
 Colofon	 20

1 Inleiding

In opdracht van de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) is door Arcadis Nederland B.V. een beschikbaarheidsonderzoek voor barium uitgevoerd ter plaatse van de NAM-locatie Tubbergen-Mander 2.

1.1 Aanleiding

In het verleden is vastgesteld dat ter plaatse van (voormalige) winningslocaties sprake kan zijn van verontreinigingen met barium in de grond. Deze verontreinigingen zijn te relateren aan het gebruik van bariumsulfaat (bariet) in de grond. Bariet werd in de jaren '50 tot '70 gebruikt als boorspoeling. Bariumsulfaat is echter niet volledig biologisch beschikbaar. Hierdoor zijn de risico's van verontreinigingen met bariumsulfaat lager dan verontreinigingen met barium mineralen die meer biologisch beschikbaar zijn. In 2020 is door Bioclear Earth een effectonderzoek uitgevoerd met betrekking tot barium in de grond (Bioclear Earth, 20185358/12382, 7 juli 2020).

In het onderzoek van Bioclear Earth wordt gesteld dat bij een percentage van beschikbaar barium van <10% er sprake is van een verontreiniging met bariumsulfaat (bariet). Bij een verontreiniging met bariet kunnen verhoogde terugsaneerwaarden voor barium aangehouden worden. Het is derhalve noodzakelijk om vast te stellen in hoeverre er sprake is van een verontreiniging met bariet ter plaatse van NAM-locaties.

Ter plaatse van de NAM-locatie zijn in voorgaand onderzoek 4 spots met matig tot sterke verontreinigingen met barium aangetoond. De verontreinigingen zijn alleen in de bovengrond (0-0,5 m-mv) aangetroffen. Voor het bepalen van de terugsaneerwaarde is het noodzakelijk om vast te stellen of de eerder aangetoonde verontreinigingen met barium te relateren zijn aan de aanwezigheid van bariumsulfaat.

1.2 Doel

Het doel van dit onderzoek is om vast te stellen in hoeverre barium, dat te relateren is aan bariumsulfaat, biologisch beschikbaar is in de bodem ter plaatse van de NAM-locatie Tubbergen-Mander 2. Het terrein van de locatie Tubbergen-Mander 1 zal in de toekomst worden gesaneerd, waarna het weer wordt ingericht als landbouwperceel, gelijk aan de omliggende landerijen. Daarvoor is het noodzakelijk om te bepalen of de eerder aangetroffen bariumverontreinigingen te relateren zijn in bariet. De conclusies van dit beschikbaarheidsonderzoek zijn van invloed op het op te stellen saneringsplan, met betrekking tot het bepalen van de terugsaneerwaarde voor barium.

1.3 Leeswijzer

In dit rapport is het beschikbaarheidsonderzoek uitgewerkt. In hoofdstuk 2 is de beschikbare informatie opgenomen. Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van de onderzoeksopzet. In hoofdstuk 4 worden de resultaten van het veldwerk en de analyses gepresenteerd. In hoofdstuk 5 worden tenslotte de conclusie en aanbevelingen uiteen gezet.

2 Beschikbare Informatie

2.1 NAW-gegevens van de locatie

De locatiegegevens zijn in de onderstaande kort samengevat

Tabel 1 NAW-gegevens van de locatie

Naam	NAM-locatie Tubbergen-Mander 2
Adres	Langemaatsweg (circa 250 m noordoostelijk van Langemaatsweg 16), 7664 VN te Manderveen
X- en Y-coördinaten (RD-stelsel)	X = 249.314, Y = 495.328
Kadastrale aanduiding (zie bijlage A)	Gemeente Tubbergen, sectie B, nummer 3554
Eigendomsgegevens (zie bijlage A)	Stichting Fundatie Voor Hervormden Te Tubbergen Windesheimerweg 2 8015 PR ZWOLLE
Oppervlakte	
• huurterrein	ca. 15.568 m ²
• binnen hekwerk	ca. 5.952 m ²
• asfaltverharding	ca. 5.906 m ²
• toegangsweg	ca. 1.999 m ²
• Puinverharding	ca. 316 m ²
Grondgebruik	
• huidig	gaswinningslocatie
• toekomstig	agrarisch gebruik

De regionale ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven in Figuur 1 Regionale ligging van de locatie (Bron: www.topotijdreis.nl).



Figuur 1 Regionale ligging van de locatie (Bron: www.topotijdreis.nl)

3 Opzet en Uitvoering van het onderzoek

3.1 Onderzoeksopzet

Om een representatief (aantal) monster(s) te nemen en de beschikbaarheid te onderzoeken wordt onderzoek uitgevoerd dat gebaseerd is op de NEN 5740 van bodem en grond (Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit), strategie verdachte heterogeen niet lijnvormig (VED-HE). De oppervlakte die de inspanning bepaalt en waar de bemonstering plaatsvindt is de oppervlakte binnen de interventiewaarde-contour. Het maximum aantal mengmonsters per locatie waarmee de beschikbaarheid wordt gecontroleerd is gesteld op vijf. Omdat bij strategie VED-HE maximaal vier deelmonsters in een mengmonster mogen worden gevoegd, is daarmee het aantal individuele grondmonsters per locatie gesteld op maximaal twintig.

In het onderzoek van Antea Group uit 2020 zijn 4 vlekken met matige of sterk verontreinigingen met barium aangetoond;

- Ter plaatse van vlek 3 zijn matig verhoogde gehalten barium aangetoond op een diepte van circa 0,5 m-mv. Het oppervlak van vlek 3 is circa 268 m².
- Ter plaatse van vlek 4 zijn sterk verhoogde gehalten barium aangetoond op een diepte van 0,15-0,45 m-mv. Het oppervlak van vlek 4 is circa 60 m².
- Ter plaatse van vlek 8 zijn sterk verhoogde gehalten barium aangetoond op een diepte van 0-0,5 m-mv. Vlek 8 heeft een oppervlak van circa 46 m².
- Ter plaatse van vlek 9 zijn matig verhoogde gehalten barium aangetoond op een diepte van circa 0,2-0,4 m-mv. Vlek 9 heeft een oppervlak van circa 46 m².

Voor het barium beschikbaarheidsonderzoek zijn binnen de vlekken een aantal boringen geplaatst;

- 4 boringen binnen vlek 3
- 3 boringen binnen vlekken 4, 8 en 9

3.2 Uitvoering veldwerk

Op 1 augustus 2023 zijn door de heer Jurjen Bosch van Arcadis Nederland B.V. 13 boringen geplaatst op het terrein. In de opgeboorde grond is bodemvreemde bijmenging met sporen baksteen waargenomen. De aangetroffen bijmengingen komen overeen met de resultaten van het voorgaande onderzoek.

3.3 Uitvoering laboratoriumonderzoek

De analyses voor barium biologisch beschikbaar inclusief lutum en organische stof zijn uitgevoerd door Eurofins-Omegam. De voorbehandeling c.q. de extractie is uitgevoerd met een CaCl₂-oplossing van 0,01 mol/l (molair). De analysemethode is gebaseerd op de NEN 5704:1996 Bodem.

3.4 Kwaliteitsborging

Dit onderzoek is uitgevoerd conform de eisen uit de KWALIBO-regeling; KWALIBO staat voor 'Kwaliteitsborging bij bodemintermediairs'. Arcadis Nederland B.V. is gecertificeerd volgens het procescertificaat 'Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek'. Het veldwerk is uitgevoerd door [REDACTED] van Poelsema veldwerkbureau (certificaat EC-SIKB-02239) conform de BRL SIKB 2000 en het onderliggende protocol 2001.



Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd door een door de Raad van Accreditatie geaccrediteerd en conform AS SIKB 3000 gecertificeerd laboratorium. Indien mogelijk zijn de analyses uitgevoerd conform AS SIKB 3000 en de onderliggende relevante protocollen. Dergelijke protocollen zijn echter niet voor alle stoffen opgesteld, en derhalve zijn niet alle analyses conform AS SIKB 3000 uit te voeren. Op de analysecertificaten in Bijlage C staat per parameter aangegeven of de gehanteerde analysemethode erkend is volgens AS SIKB 3000.

Dit rapport draagt het keurmerk 'kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB'. Tijdens het uitgevoerde onderzoek is namelijk niet op kritieke punten afgeweken van de gehanteerde certificatieschema's, richtlijnen of normen.

4 Resultaten

4.1 Bodemopbouw

De lokale bodemopbouw is afgeleid uit de uitgevoerde boringen en is in geschematiseerd weergegeven. In Bijlage B zijn de boorstaten opgenomen van de bij het onderzoek uitgevoerde boringen en geplaatste peilbuizen. De ligging van alle boringen en peilbuizen is weergegeven op tekening 1 (Bijlage F)

Tabel 2 overzicht bodemopbouw

Boring	Diepte (m-mv)	Bodemtype	Toevoegingen	Bijmengingen	Olie water, PID
B301	0,00 - 0,50	Zand, matig fijn	matig humeus matig siltig	sporen baksteenhoudend zwak grindhoudend	geen olie-water reactie
B302	0,00 - 0,50	Zand, matig fijn	matig humeus matig siltig	sporen baksteenhoudend zwak grindhoudend	geen olie-water reactie
B303	0,00 - 0,50	Zand, zeer fijn	matig humeus matig siltig		geen olie-water reactie
B304	0,00 - 0,50	Zand, zeer fijn	matig humeus matig siltig		geen olie-water reactie
B401	0,00 - 0,50	Zand, matig fijn	matig humeus matig siltig	sporen baksteenhoudend zwak grindhoudend	geen olie-water reactie
B402	0,00 - 0,50	Zand, zeer fijn	matig humeus matig siltig		geen olie-water reactie
B403	0,00 - 0,50	Zand, matig fijn	matig humeus matig siltig	sporen baksteenhoudend zwak grindhoudend	geen olie-water reactie
B801	0,00 - 0,50	Zand, matig fijn	matig humeus matig siltig	sporen baksteenhoudend	geen olie-water reactie
B802	0,00 - 0,50	Zand, matig fijn	matig humeus matig siltig	sporen baksteenhoudend	geen olie-water reactie
B803	0,00 - 0,50	Zand, matig fijn	matig humeus matig siltig	sporen baksteenhoudend	geen olie-water reactie
B901	0,00 - 0,50	Zand, zeer fijn	matig humeus matig siltig		geen olie-water reactie
B902	0,00 - 0,50	Zand, matig fijn	matig humeus matig siltig	sporen baksteenhoudend	geen olie-water reactie
B903	0,00 - 0,30	Zand, zeer fijn	matig humeus matig siltig		geen olie-water reactie
	0,30 - 0,50	Zand, zeer fijn	matig siltig zwak humeus		geen olie-water reactie

4.2 Veldwaarnemingen

De bij de boringen vrijkomende grond is in het veld onderzocht op (zintuiglijk) waarneembare kenmerken. In de boorstaten (Bijlage B) zijn deze waarnemingen per boring weergegeven.

In Tabel 3 zijn de waarnemingen die kunnen wijzen op bodemverontreiniging samengevat.

Tabel 3 Waarnemingen die kunnen wijzen op bodemverontreiniging

Boring (einddiepte m -mv)	Traject (m -mv)	Grondsoort	Waarneming
B301 (0,50)	0,00 - 0,50	matig fijn zand	sporen baksteen
B302 (0,50)	0,00 - 0,50	matig fijn zand	sporen baksteen
B401 (0,50)	0,00 - 0,50	matig fijn zand	sporen baksteen
B403 (0,50)	0,00 - 0,50	matig fijn zand	sporen baksteen
B801 (0,50)	0,00 - 0,50	matig fijn zand	sporen baksteen
B802 (0,50)	0,00 - 0,50	matig fijn zand	sporen baksteen
B803 (0,50)	0,00 - 0,50	matig fijn zand	sporen baksteen
B902 (0,50)	0,00 - 0,50	matig fijn zand	sporen baksteen

Asbest

Onderzoek naar asbest in de bodem maakt geen onderdeel uit van dit bodemonderzoek. In twee boringen is bijmenging met puin (sporen baksteen) aangetroffen. Volgens de NEN 5725 wordt baksteen echter niet als asbestverdacht beschouwd. Visueel is hierin geen asbestverdacht materiaal aangetroffen.

4.3 Laboratoriumonderzoek en toetsing analyseresultaten

In de onderstaande tabel zijn de analyseresultaten weergegeven van de uitgevoerde bariumanalyses. Per (meng)monster is tevens een koppeling gemaakt naar het corresponderende monster en bariumgehalte uit het voorgaande onderzoek wat in 2020 is uitgevoerd.

Beschikbaarheidsonderzoek barium 2023

Bodemonderzoek Antea Group 2020

Sub-locatie	Deelmonster(s)	Mengmonster	Gehalte barium in mg/kg d.s. ¹	Deelmonster(s)	Mengmonster	Gehalte barium in mg/kg d.s. ²
Vlek 3	B301 (0-50), B302 (0-50), B303 (0-50), B304 (0-50)	MM-vlek3	9,9	062 (0-50), 062a (0-40), 063 (0-50), 064 (15-50), 065 (30-50)	MM14.1	190
Vlek 4	B401 (0-50), B402 (0-50), B403 (0-50)	MM-vlek4	17	067 (15-45)		540
Vlek 8	B801 (0-50), B802 (0-50), B803 (0-50)	MM-vlek8	19	216	-	290
Vlek 9	B901 (0-50), B902 (0-50), B903 (0-30), B903 (30-50)	MM-vlek9	8,8	092 (0,20-0,40)		170

4.4 Interpretatie

De monsters zijn geanalyseerd op barium biologisch beschikbaar. De analyse resultaten zijn vergeleken met de resultaten van het voorgaande onderzoek, om het percentage biologisch beschikbaar barium te bepalen

- Ter plaatse van vlek 3 is 9,9 mg/kg barium biologisch beschikbaar. In het voorgaande onderzoek is 190 mg/kg d.s. barium aangetoond in de vlek. De biologische beschikbaarheid van barium is circa 5,2 %
- Ter plaatse van vlek 4 is 17 mg/kg biologisch beschikbaar barium aangetoond. In het voorgaande onderzoek is 540 mg/kg ds aangetoond in de grond. De biologische beschikbaarheid van barium is circa 3,1 %.
- Ter plaatse van vlek 8 is 19 mg/kg d.s. barium biologisch beschikbaar. In het voorgaande is 290 mg /kg d.s. aangetoond in de grond. De biologische beschikbaarheid van barium is circa 8,8 %.
- Ter plaatse van vlek 9 is 8,8 mg/kg d.s. barium biologisch beschikbaar. In het voorgaand onderzoek is 170 mg/kg d.s. aangetoond in de grond. De biologische beschikbaarheid van barium is circa 5,2 %.

Ter plaatse van alle vlekken is de biologische beschikbaarheid van barium minder dan 10 %. Op basis van deze resultaten blijkt dat er op de locatie sprake is van een verontreiniging met bariet.

5 Conclusie

5.1 Aanleiding en doel

Het doel van het onderzoek was om vast te stellen in hoeverre barium, dat te relateren is aan bariumsulfaat (bariet), biologisch beschikbaar is in de bodem ter plaatse van de NAM-locatie Tubbergen-Mander 2. In het voorgaande bodemonderzoek van Antea Group uit 2020 zijn vier vlekken (3, 4, 8 en 9) met matig tot sterk verhoogde gehalten barium in de bovengrond aangetroffen.

In het voorgaande onderzoek van Bioclear Earth wordt gesteld dat bij een percentage van beschikbaar barium van <10% er sprake is van een verontreiniging met bariet. Bij een verontreiniging met bariet gelden andere terugsaneerwaardes. Het is derhalve noodzakelijk om vast te stellen in hoeverre er sprake is van een verontreiniging met bariet ter plaatse Tubbergen-Mander 2

5.2 Conclusies

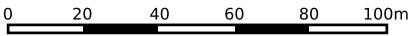
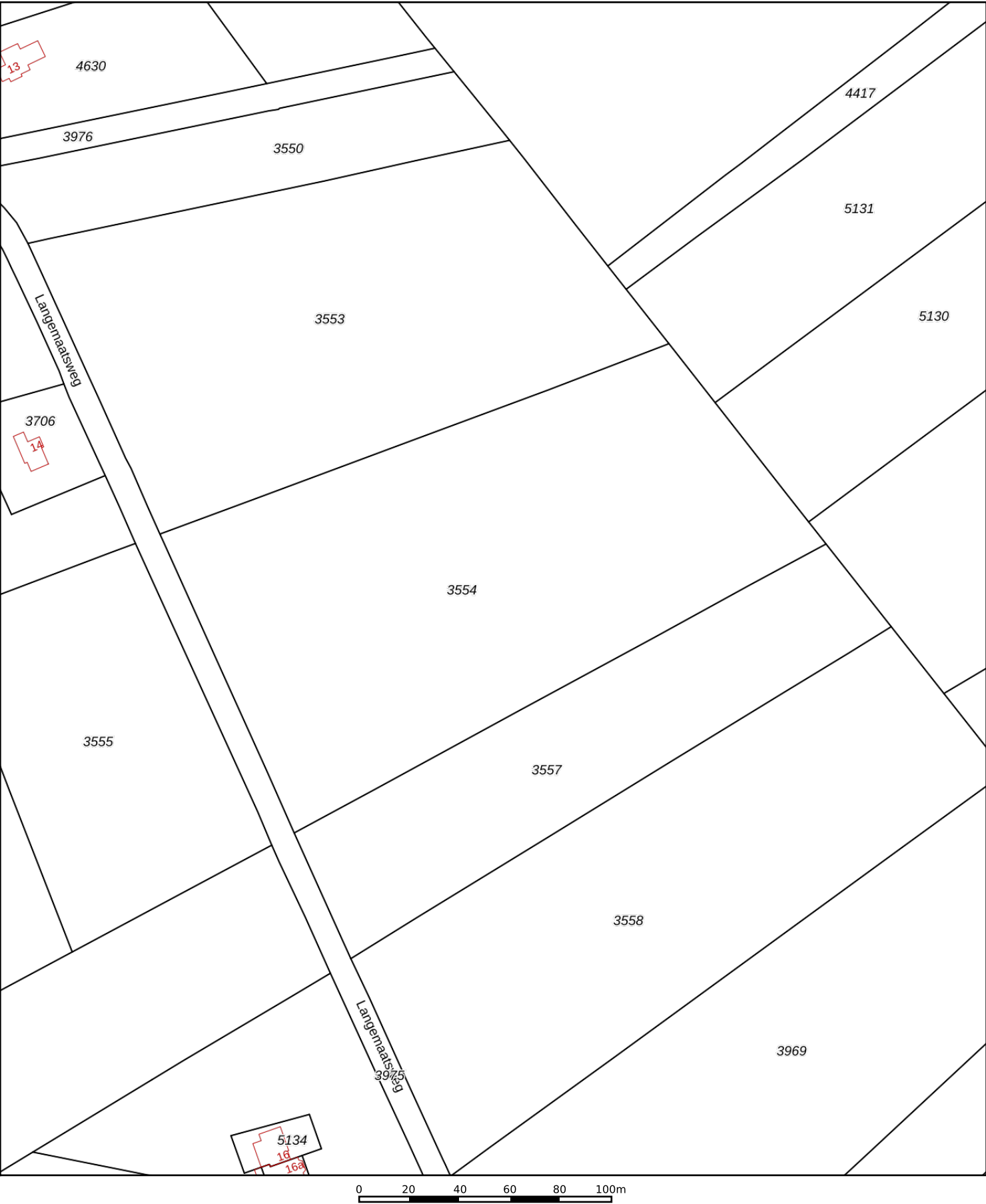
Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat ter plaatse van vlek 3 circa 5,2 % van het barium biologisch beschikbaar is. Ter plaatse van Vlek 4 is circa 3,1 % van het barium biologisch beschikbaar. Ter plaatse van vlek 8 is circa 8,8 % van het barium biologisch beschikbaar en 5,2 % bij vlek 9.

Bij de 4 onderzochte vlekken is het percentage van het biologisch beschikbare barium minder dan 10%. Op basis van deze resultaten wordt aangenomen dat er sprake is van een verontreiniging met bariet ter plaatse van de onderzochte vlekken.

5.3 Aanbevelingen

De beschikbaarheid van barium ter plaatse van vlekken 3, 4, 8 en 9 is minder dan 10%. Bij de bepaling van de terugsaneerwaarden kan hiermee rekening worden gehouden. Momenteel is er voor barium geen interventiewaarde vastgesteld. In het onderzoek van Bioclear Earth wordt voor barium 160 mg/kg d.s. aangehouden als verwaarloosbaar risiconiveau. Tot dit gehalte levert barium vrijwel zeker geen risico's op voor mens en natuur. Aangezien het bariet slecht beperkt biologisch beschikbaar (maximaal 10%) is kan een gehalte barium van 1600 mg/kg d.s. worden aangehouden als terugsaneerwaarde.

Bijlage A Kadastrale gegevens



12345

25

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Schaal 1: 2000

Kadastrale gemeente

Sectie

Perceel

Tubbergen

B

3554

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

kadaster

Eigendomsinformatie

ALGEMEEN

Kadastrale aanduiding	Tubbergen B 3554
	Kadastrale objectidentificatie : 068490355470000
Locaties	LANGEMAATSWG 17 7664 VN MANDERVEEN
	LANGEMAATSWG 17 A 7664 VN MANDERVEEN
Kadastrale grootte	25.910 m²
Grens en grootte	Vastgesteld
Coördinaten	249314 - 495328
Omschrijving	Wonen
	Terrein (grasland)

AANTEKENINGEN

Publiekrechtelijke beperking	Kennisgeving, vordering, bevel of beschikking, Wet Bodembescherming
Basisregistratie Kadaster	
Betrokken bestuursorgaan	Provincie Overijssel
Afkomstig uit stuk	Hyp4 73838/00139
Ingeschreven op	11-09-2018 om 10:45

RECHTEN

	1 Eigendom belast met Zakelijk recht als bedoeld in artikel 5, lid 3, onder b, van de Belemmeringenwet Privaatrecht (zie 1.1, 1.2 en 1.3)
Soort recht	Eigendom (recht van)
Afkomstig uit stuk	Hyp4 5308/7 Zwolle
Naam gerechtigde	Stichting Fundatie Voor Hervormden Te Tubbergen
Adres	Windesheimerweg 2 8015 PR ZWOLLE
Statutaire zetel	TUBBERGEN
KvK-nummer	41027308 (Bron: Handelsregister)
	Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het Handelsregister
	1.1 Zakelijk recht als bedoeld in artikel 5, lid 3, onder b, van de Belemmeringenwet Privaatrecht
Afkomstig uit stuk	Hyp4 5308/7 Zwolle

Naam gerechtigde [EBN B.V.](#)

Adres Daalsesingel 1
3511 SV UTRECHT

Statutaire zetel UTRECHT

KvK-nummer [14026250](#) (Bron: Handelsregister)
Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het Handelsregister

Vermeld in stukken	Hyp4 60645/00200	Ingeschreven op 27-10-2011 om 09:00
	Naamswijziging rechtspersoon	
	Hyp4 60598/00017	Ingeschreven op 13-10-2011 om 09:00
	Naamswijziging rechtspersoon	
	Hyp4 12709/00076 Zwolle	Ingeschreven op 07-12-2005 om 09:00
	Naamswijziging rechtspersoon	
	Hyp4 10283/00154 Groningen	Ingeschreven op 12-10-2005 om 09:00
	Naamswijziging rechtspersoon	
	Hyp4 08065/00096 Assen	Ingeschreven op 12-10-2005 om 09:00
	Naamswijziging rechtspersoon	

1.2 Zakelijk recht als bedoeld in artikel 5, lid 3, onder b, van de Belemmeringenwet Privaatrecht

Afkomstig uit stuk [Hyp4 5308/7 Zwolle](#)

Naam gerechtigde [Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.](#)

Adres Schepersmaat 2
9405 TA ASSEN

Statutaire zetel 'S GRAVENHAGE

KvK-nummer [04008869](#) (Bron: Handelsregister)
Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het Handelsregister

Vermeld in stukken	Hyp4 03905/00074 Zwolle	Ingeschreven op 20-02-1981 om 00:00
	Naamswijziging rechtspersoon	
	Hyp4 04061/00077 Assen	
	Naamswijziging rechtspersoon	
	Hyp4 03876/00036 Groningen	
	Naamswijziging rechtspersoon	

1.3 Zakelijk recht als bedoeld in artikel 5, lid 3, onder b, van de Belemmeringenwet Privaatrecht

Afkomstig uit stuk [Hyp4 5798/3 Zwolle](#) **Ingeschreven op** 30-12-1987

Aanvullend stuk [Hyp4 6814/16 Zwolle](#) **Ingeschreven op** 03-01-1991
Is aanvulling op [Hyp4 5798/3 Zwolle](#)

Naam gerechtigde [Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.](#)

Adres Schepersmaat 2
9405 TA ASSEN



BETREFT

Tubbergen B 3554

UW REFERENTIE

30111590

GELEVERD OP

02-03-2022 - 08:31

PRODUCTIEORDERNUMMER

S11121222623

VOLLEDIG GESIGNALEERD T/M

01-03-2022 - 14:59

VOLLEDIG BIJGEWERKT T/M

01-03-2022 - 14:59

BLAD

3 van 3

Statutaire zetel 'S GRAVENHAGE

KvK-nummer [04008869](#) (Bron: Handelsregister)

Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het Handelsregister

Vermeld in stukken [Hyp4 03905/00074 Zwolle](#)

Ingeschreven op 20-02-1981 om 00:00

Naamswijziging rechtspersoon

[Hyp4 04061/00077 Assen](#)

Naamswijziging rechtspersoon

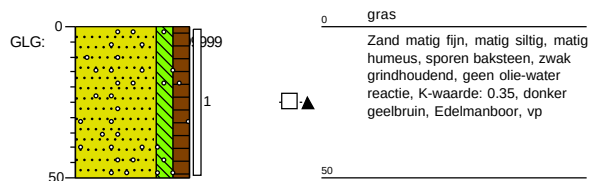
[Hyp4 03876/00036 Groningen](#)

Naamswijziging rechtspersoon

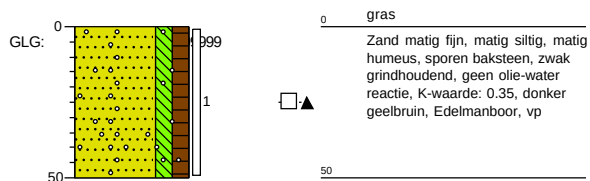
Bijlage B Boorprofielen

Boring: B301

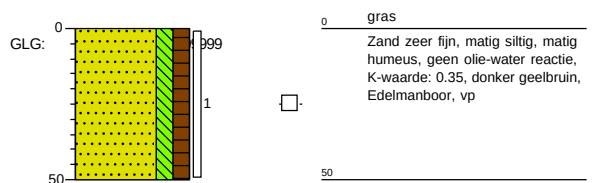
Datum: 1-8-2023

Boormeester: **Boring: B302**

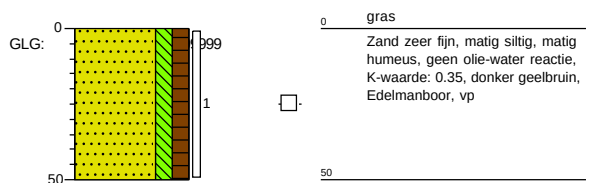
Datum: 1-8-2023

Boormeester: **Boring: B303**

Datum: 1-8-2023

Boormeester: **Boring: B304**

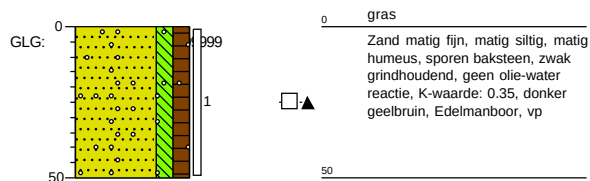
Datum: 1-8-2023

Boormeester: 

Boring: B401

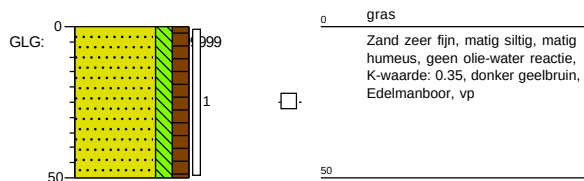
Datum: 1-8-2023

Boormeester: [REDACTED]

**Boring: B402**

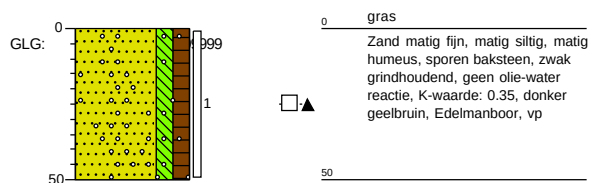
Datum: 1-8-2023

Boormeester: [REDACTED]

**Boring: B403**

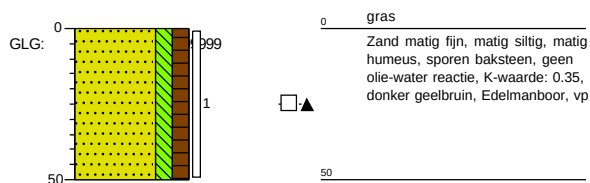
Datum: 1-8-2023

Boormeester: [REDACTED]

**Boring: B801**

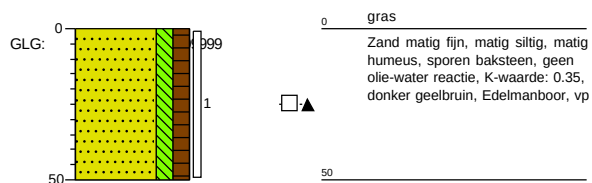
Datum: 1-8-2023

Boormeester: [REDACTED]

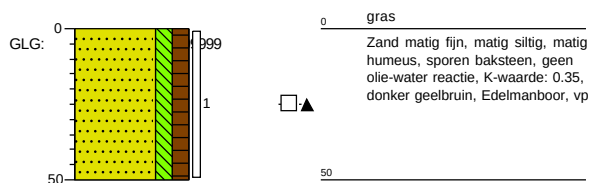


Boring: B802

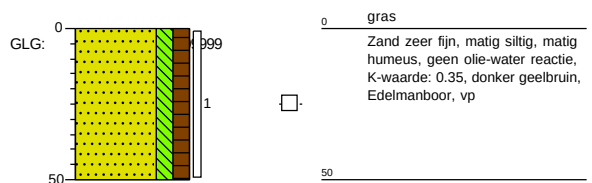
Datum: 1-8-2023

Boormeester: XXXXXXXXXX**Boring: B803**

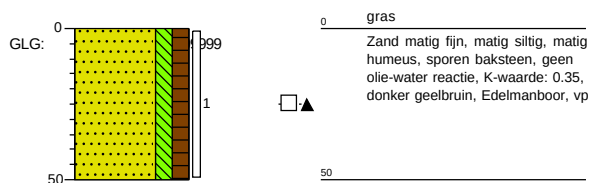
Datum: 1-8-2023

Boormeester: XXXXXXXXXX**Boring: B901**

Datum: 1-8-2023

Boormeester: XXXXXXXXXX**Boring: B902**

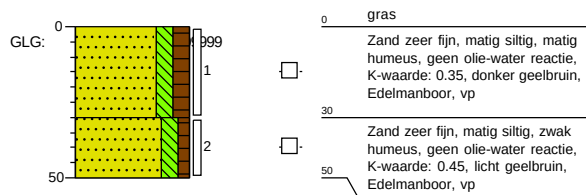
Datum: 1-8-2023

Boormeester: XXXXXXXXXX

Boring: B903

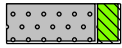
Datum: 1-8-2023

Boormeester:

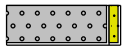


Legenda (conform NEN 5104)

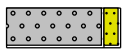
grind



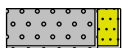
Grind, siltig



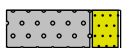
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig



Grind, sterk zandig

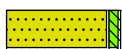


Grind, uiterst zandig

zand



Zand, kleiig



Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig

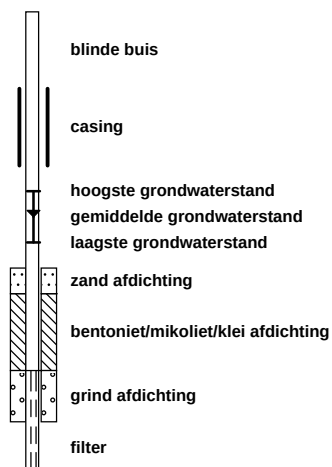


Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

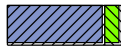
peilbuis



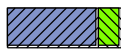
klei



Klei, zwak siltig



Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig

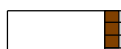


Leem, sterk zandig

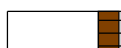
overige toevoegingen



zwak humeus



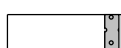
matig humeus



sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

geur

geen geur

zwakke geur

matige geur

sterke geur

uiterste geur

olie

geen olie-water reactie

zwakke olie-water reactie

matige olie-water reactie

sterke olie-water reactie

uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

>0

>1

>10

>100

>1000

>10000

monsters

geroerd monster

ongeroerd monster

volumering

overig

bijzonder bestanddeel

Gemiddeld hoogste grondwaterstand

grondwaterstand

Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water

Bijlage C Analysecertificaten

Arcadis Nederland B.V.

Beaulieustraat 22
6814DV ARNHEM

Uw kenmerk : 30111590-NAM Locatie Tubbergen-Mander 2
Ons kenmerk : Project 1592636
Validatieref. : 1592636_certificaat_v2
Opdrachtverificatiecode: UMIH-PKCI-YSID-NIZB
Bijlage(n) : 3 tabel(len) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 15 augustus 2023

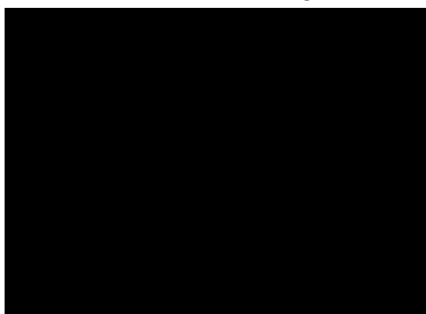
Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam. Informatie omtrent de gebruikte analysemethode(n) kunt u vinden in ons klantenportaal Mijn Lab onder "Info en Docs".

Ik wijs u erop dat het analysecertificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Eurofins Omegam,



Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analysecertificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.
H.J.E. Wenckebachweg 120
NL-1114 AD Amsterdam-Duivendrecht
Nederland

T +31-(0)20-597 66 80
CSOmegam@eurofins.com
www.eurofins.nl

IBAN NL 16 BNPA 0227667980
BIC BNPANL2A
BTW nr. NL8139.67.132.B01
KvK nr. 34215654

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1592636
 Uw project omschrijving : 30111590-NAM Locatie Tubbergen-Mander 2
 Opdrachtgever : Arcadis Nederland B.V.

Uw Monsterreferenties

7838252 = MM-vlek3 B301 (0-50) B302 (0-50) B303 (0-50) B304 (0-50)

7838253 = MM-vlek4 B401 (0-50) B402 (0-50) B403 (0-50)

7838254 = MM-vlek8 B801 (0-50) B802 (0-50) B803 (0-50)

Opgegeven bemonsteringsdatum :	01/08/2023	01/08/2023	01/08/2023
Ontvangstdatum opdracht :	01/08/2023	01/08/2023	01/08/2023
Startdatum :	10/08/2023	10/08/2023	10/08/2023
Monstercode :	7838252	7838253	7838254
Uw Matrix :	Grond	Grond	Grond

Monstervoorbewerking

S AS3000 (steekmonster)	uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S gewicht artefact g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S soort artefact	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbewerking AS3000	uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd

Algemeen onderzoek - fysisch

S droge stof	%	84,0	89,6	86,4
S organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	0,3	5,0	0,6
S lutumgehalte (pipetmethode)	% (m/m ds)	1,7	2,0	1,5

Anorganische parameters - metalen

Metalen beschikbaar na calciumchloride extractie:
 barium (Ba) mg/kg ds

9,9	17	19
-----	----	----

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1592636
Uw project omschrijving : 30111590-NAM Locatie Tubbergen-Mander 2
Opdrachtgever : Arcadis Nederland B.V.

Uw Monsterreferenties

7838255 = MM-vlek9 B901 (0-50) B902 (0-50) B903 (0-30) B903 (30-50)

Opgegeven bemonsteringsdatum : 01/08/2023
Ontvangstdatum opdracht : 01/08/2023
Startdatum : 10/08/2023
Monstercode : 7838255
Uw Matrix : Grond

Monstervoorbewerking

S	AS3000 (steekmonster)		uitgevoerd
S	gewicht artefact	g	n.v.t.
S	soort artefact		n.v.t.
S	voorbewerking AS3000		uitgevoerd

Algemeen onderzoek - fysisch

S	droge stof	%	86,2
S	organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	0,3
S	lutumgehalte (pipetmethode)	% (m/m ds)	2,0

Anorganische parameters - metalen

Metalen beschikbaar na calciumchloride extractie:

barium (Ba)	mg/kg ds	8,8
-------------	----------	-----

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1592636
Uw project omschrijving : 30111590-NAM Locatie Tubbergen-Mander 2
Opdrachtgever : Arcadis Nederland B.V.

Opmerkingen m.b.t. analyses

Opmerking(en) algemeen

De volgende informatie is indien van toepassing verstrekt door de opdrachtgever:
Project omschrijving, Monsterreferentie(s), Opgegeven bemonsteringsdatum, Matrix, Monsterdiepte, Potnr (Barcode), Veldgegevens, Veldwaarnemingen en Bemonsteringsdata. De opgegeven bemonsteringsdatum kan van invloed zijn op de geldigheid van de resultaten.

Organische stof gehalte (gecorrigeerd voor lutum en vrij ijzer in de vorm van Fe₂O₃)

Het organische stofgehalte is gecorrigeerd voor het in het analysecertificaat gerapporteerde lutumgehalte. Indien het lutumgehalte niet is gerapporteerd is de correctie uitgevoerd met een lutumgehalte van 5,4% (gemiddeld lutumgehalte Nederlandse bodem, AS3010/AS3210, prestatieblad organische stofgehalte in grond/waterbodem). Indien het vrij ijzergehalte is bepaald en groter is dan 5 % m/m, is bij de berekening van het organische stof gecorrigeerd voor dat gehalte aan vrij ijzer.

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1592636
Uw project omschrijving : 30111590-NAM Locatie Tubbergen-Mander 2
Opdrachtgever : Arcadis Nederland B.V.

Analysemethoden Grond (AS3000)

AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

voorbewerking AS3000 : Conform AS3000 en NEN-EN 16179
Droge stof : Conform AS3010 prestatieblad 2
Organische stof (gec. voor lutum) : Conform AS3010 prestatieblad 3 en gelijkwaardig aan NEN 5754
Lutumgehalte (pipetmethode) : Conform AS3010 prestatieblad 4; gelijkwaardig aan NEN 5753

Bijlage D Verklaring onafhankelijkheid

SERIECODES VERPAKKING VERBRUIKT MATERIAAL	PARAAF VOOR ACCEPTATIE		
PVC/HDPE geperforeerd:	Veldwerker	Veldwerker	Bodemspecialist/BRL-specialist/ BRL-projectleider <i>na afronding veldwerk en overdracht</i> datum
PVC/HDPE blind:			
PE-slang:			
Siliconenslang:			
Bentoniet (zwellklei):			
Filtergrind:			

KWALIBO-VERKLARING ONAFHANKELIJKHEID

PROJECTGEGEVENS

Projectnaam: Tubbergen-Mander 2

Projectnummer: 30111590

ONDERTEKENING MEDEWERKER(S) KRITISCHE FUNCTIE

Dit betreffen gecertificeerde veldwerkers en veldwerkers in opleiding. Assistenten vervullen géén kritische functie.

De hieronder genoemde medewerker verklaart dat het milieukundig veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd conform de eisen van de BRL SIKB 2000 en de daarbij borende protocollen.

De hieronder genoemde medewerker verklaart dat het milieukundig veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd conform de eisen van de BRL SIKB 2000 en de daarbij borende protocollen.		Datum/data uitvoering veldwerk	Veldwerk conform BRL SIKB 2000, protocol:	Datum onder-tekening	Onder-tekening
Naam:			☒ 2001		
Functie:	Veldwerker in opleiding	17/08/23	☐ 2002	17/08/23	
Bedrijf:			☐ 2003		
			☐ 2018		
Naam:			☐ 2001		
Functie:	☐ Gecertificeerd veldwerker ☐ Veldwerker in opleiding		☐ 2002		
Bedrijf:	Kies een item.		☐ 2003		
			☐ 2018		

Archiveer het ingevulde formulier in het projectdossier. Neem de ondertekende verklaring op in het bodemonderzoeksrapport.

Bijlage E Foto's van de locatie



Overzichtsfoto onderzoekslocatie nabij boring B903



Overzichtsfoto onderzoekslocatie nabij boring B801

Bijlage F Tekeningen

Tubbergen-Mander 2 Beschikbaarheidsonderzoek

Boorplan

Legenda

- Boringen tot 0,5 m-mv
- Bariumverontreiniging

Vlek 9
Barium >T
Op 0-0,5 m-mv

B901
B902
B903
B801
B802
B803

Vlek 8
Barium >I
Op 0-0,5 m-mv

Vlek 4
Barium >I
Op 0-0,5 m-mv

B401
B402
B403

Vlek 3
Barium >T
Op 0-0,5 m-mv

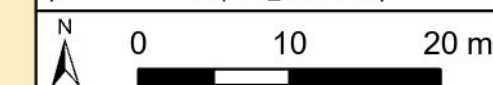
B304
B303
B302
B301



Opdrachtgever:
NAM



datum: 05-07-2023
schaal (A3): 1:500
tekenaar: [redacted]
projectleider: [redacted]
locatie: 05B\NAM
pdf: 05B\NAM_20230705.pdf



projectnummer 30111592	Tekening 01	Versie 1
---------------------------	----------------	-------------

Colofon

NAM-LOCATIE TUBBERGEN MANDER 2, BARIUM-BESCHIKBAARHEIDSONDERZOEK

KLANT
NAM

AUTEUR

PROJECTNUMMER
30111590

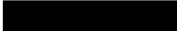
ONZE REFERENTIE
275MWAV3Y35V-1733109299-5884:1.0

DATUM
19 oktober 2023

STATUS
Definitief

GECONTROLEERD DOOR

VRIJGEGEVEN DOOR


Senior Projectleider / Contractmanager
Senior Projectleider / Contractmanager

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende ontwerp- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij helpen onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Wij zijn met 36.000 mensen actief die in ruim zeventig landen meer dan €4,2 miljard aan omzet genereren. Wij helpen UN-Habitat met onze mensen, die kennis en expertise leveren om de moeilijke leefomstandigheden te verbeteren in gebieden die lijden onder de gevolgen van klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 63
9400 AB Assen
Nederland

T [+31 \(0\)88 4261 261](tel:+3120884261261)

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[Arcadis](https://www.linkedin.com/company/arcadis)



[arcadis_nl](https://twitter.com/arcadis_nl)



[ArcadisNetherlands](https://www.facebook.com/ArcadisNetherlands)

Bijlage H Berekening voorlopige veiligheidsklasse

Bepaling veiligheidsklasse

datum: 30-03-2022 versie: 3.0
locatie: TM 2 Vlek 4
kadastraalnummer:
uitvoerende partij:
op basis van CROW-publicatie 400

Bepaling veiligheidsklasse

Geen veiligheidsklasse van toepassing.

Ingevulde stoffen

Stof	Concentratie bodem (mg/kg ds)	Concentratie grondwater (ug/l)	Carcinogeen	Mutageen
barium	2041	0	nee	nee
Minerale olie (som)	159	0	nee	nee

Bepaling veiligheidsklasse

datum: 30-03-2022 versie: 3.0

locatie: TM 2 Vlek 8

kadastraalnummer:

uitvoerende partij:

op basis van CROW-publicatie 400

Bepaling veiligheidsklasse

Geen veiligheidsklasse van toepassing.

Ingevulde stoffen

Stof	Concentratie bodem (mg/kg ds)	Concentratie grondwater (ug/l)	Carcinogeen	Mutageen
barium	956	0	nee	nee
Minerale olie (som)	275	0	nee	nee

Bepaling veiligheidsklasse

datum: 30-03-2022 versie: 3.0

locatie: TM 2 Vlek 15

kadastraalnummer:

uitvoerende partij:

op basis van CROW-publicatie 400

Bepaling veiligheidsklasse

Geen veiligheidsklasse van toepassing.

Ingevulde stoffen

Stof	Concentratie bodem (mg/kg ds)	Concentratie grondwater (ug/l)	Carcinogeen	Mutageen
Minerale olie (som)	310	0	nee	nee

Bepaling veiligheidsklasse

datum: 30-03-2022 versie: 3.0

locatie: TM 2 Vlek 13

kadastraalnummer:

uitvoerende partij:

op basis van CROW-publicatie 400

Bepaling veiligheidsklasse

Geen veiligheidsklasse van toepassing.

Ingevulde stoffen

Stof	Concentratie bodem (mg/kg ds)	Concentratie grondwater (ug/l)	Carcinogeen	Mutageen
Minerale olie (som)	550	0	nee	nee

Bepaling veiligheidsklasse

datum: 30-03-2022 versie: 3.0
locatie: TM 2 Vlek 14
kadastraalnummer:
uitvoerende partij:
op basis van CROW-publicatie 400

Bepaling veiligheidsklasse

rood vluchtig

- **Minerale olie (som)**
concentratie bodem: 20000 mg/kg
interventiewaarde: 5000 mg/kg
tussenwaarde: 2595 mg/kg
carcinogeen: nee
mutageen: nee
voldoende ventilatie: ja
veiligheidsklasse grond: rood vluchtig
-

Ingevulde stoffen

Stof	Concentratie bodem (mg/kg ds)	Concentratie grondwater (ug/l)	Carcinogeen	Mutageen
Minerale olie (som)	20000	0	nee	nee

Bepaling veiligheidsklasse

datum: 30-03-2022 versie: 3.0
locatie: TM 2 Vlek 16
kadastraalnummer:
uitvoerende partij:
op basis van CROW-publicatie 400

Bepaling veiligheidsklasse

rood vluchtig

- **Minerale olie (som)**
concentratie bodem: 11500 mg/kg
interventiewaarde: 5000 mg/kg
tussenwaarde: 2595 mg/kg
carcinogeen: nee
mutageen: nee
voldoende ventilatie: ja
veiligheidsklasse grond: rood vluchtig
-

Ingevulde stoffen

Stof	Concentratie bodem (mg/kg ds)	Concentratie grondwater (ug/l)	Carcinogeen	Mutageen
Minerale olie (som)	11500	0	nee	nee

Bepaling veiligheidsklasse

datum: 30-03-2022 versie: 3.0

locatie: TM 2 Vlek 17

kadastraalnummer:

uitvoerende partij:

op basis van CROW-publicatie 400

Bepaling veiligheidsklasse

Geen veiligheidsklasse van toepassing.

Ingevulde stoffen

Stof	Concentratie bodem (mg/kg ds)	Concentratie grondwater (ug/l)	Carcinogeen	Mutageen
Minerale olie (som)	480	0	nee	nee

Bepaling veiligheidsklasse

datum: 30-03-2022 versie: 3.0

locatie: TM 2 Vlek 9 / 20

kadastraalnummer:

uitvoerende partij:

op basis van CROW-publicatie 400

Bepaling veiligheidsklasse

Geen veiligheidsklasse van toepassing.

Ingevulde stoffen

Stof	Concentratie bodem (mg/kg ds)	Concentratie grondwater (ug/l)	Carcinogeen	Mutageen
barium	651	0	nee	nee
Minerale olie (som)	1067	0	nee	nee

Bepaling veiligheidsklasse

datum: 31-03-2022 versie: 3.0

locatie: TM boring 208-1

kadastraalnummer:

uitvoerende partij:

op basis van CROW-publicatie 400

Bepaling veiligheidsklasse

Geen veiligheidsklasse van toepassing.

Ingevulde stoffen

Stof	Concentratie bodem (mg/kg ds)	Concentratie grondwater (ug/l)	Carcinogeen	Mutageen
Kwik anorganisch	1.27	0	nee	nee
Lood	80	0	nee	nee
Fenantreen	0.23	0	nee	nee
Antraceen	0.073	0	nee	nee
Fluorantheen	0.44	0	nee	nee
Chryseen	0.29	0	ja	nee
Benzo(a)antranceen	0.27	0	ja	nee
Benzo(a)pyreen	0.21	0	ja	ja
Benzo(k)fluorantheen	0.13	0	ja	nee
Indeno(1,2,3cd)pyreen	0.18	0	ja	nee
Benzo(ghi)peryleen	0.16	0	nee	nee
PCB52	0.0045	0	nee	nee
PCB101	0.014	0	nee	nee
PCB118	0.011	0	nee	nee
PCB138	0.018	0	nee	nee
PCB153	0.017	0	nee	nee
PCB180	0.0099	0	nee	nee

Bepaling veiligheidsklasse

datum: 31-03-2022 versie: 3.0
locatie: TM asbest gat 87
kadastraalnummer:
uitvoerende partij:
op basis van CROW-publicatie 400

Bepaling veiligheidsklasse

Geen veiligheidsklasse van toepassing.

Ingevulde stoffen

Stof	Concentratie bodem (mg/kg ds)	Concentratie grondwater (ug/l)	Carcinogeen	Mutageen
Asbest mg/kg d.s. g.g.	13.1	0	ja	nee

Bepaling veiligheidsklasse

datum: 15-08-2022 versie: 3.0
locatie: Tub Mander 2 Vlek 18
kadastraalnummer:
uitvoerende partij:
op basis van CROW-publicatie 400

Bepaling veiligheidsklasse

Geen veiligheidsklasse van toepassing.

Ingevulde stoffen

Stof	Concentratie bodem (mg/kg ds)	Concentratie grondwater (ug/l)	Carcinogeen	Mutageen
barium	406	0	nee	nee
Minerale olie (som)	225	0	nee	nee

Bijlage I Tekening

NAM-locatie
Tubbergen Mander 2
Ontgravingstekening

Legenda

- Licht verontreinigd (AW2000 tot index 0,5)
- Matig verontreinigd (index 0,5 tot 1,0)
- Stek verontreinigd (> index 1,0)
- Huurgrens
- Ontgravingsgrens

Vlek 5|0,5 Vleknummer en ontgravingsdiepte (m-mv)



opdrachtgever: Nederlandse Aardolie
Maatschappij B.V.

ARCADIS Design & Consultancy
for natural and built assets

datum: 22-11-2022
schaal (A3): 1:1.000
status: definitief
tekenaar: Izaharia
projectleider: [redacted]
goedgekeurd: [redacted]
GIS bestand: geoinformatie\Ontgravingstekening.mxd
PDF bestand: tekeningen\Ontgravingstekening _20221122.pdf

N
0 10 20 30 40 50 m

projectnummer 30111590 tekening 01 versie 1

Colofon

NAM-LOCATIE TUBBERGEN-MANDER 2: SANERINGSPLAN

KLANT

Opdrachtgever: Nederlandse Aardolie Maatschappij BV

AUTEUR

[Redacted]

PROJECTNUMMER

30105490

ONZE REFERENTIE

275MWAV3Y35V-1733109299-6574:E

DATUM

14 november 2023

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

VRIJGEGEVEN DOOR

[Redacted]

Senior Projectleider

[Redacted]

Senior Specialist Bodemonderzoek en -sanering

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende ontwerp- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij helpen onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Wij zijn met 36.000 mensen actief die in ruim zeventig landen meer dan €4,2 miljard aan omzet genereren. Wij helpen UN-Habitat met onze mensen, die kennis en expertise leveren om de moeilijke leefomstandigheden te verbeteren in gebieden die lijden onder de gevolgen van klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 63
9400 AB Assen
Nederland

T [+31 \(0\)88 4261 261](tel:+3120884261261)

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[Arcadis](#)



[arcadis_nl](#)



[ArcadisNetherlands](#)